BIBLIOTEKA ROLNICZA.

SERJA PIERWSZA.

Zeszyt ósmy z 1870 r.

(Ogólnego zbioru Zeszyt czternasty).



Nakładem Redakcji Gazety Rolniczéj.

Cena 18stu Zeszytów czyli jednéj serji Rs. 12. Dla prenumeratorów Gazety Rolniczéj 6 rubli za 18cie Zeszytów.

WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY
w Redakcji **Gazety Rolniczéj** przy Ulicy Solnéj Nr. 715,
a dla Panów Księgarzy w Księgarni **Gustawa Gebethnera i Roberta Wolffa,** Ulica Krakowskie-Przedmieście Nr. 415
w pałacu Hrabiego Stanisława Potockiego.

Drukiem Jana Psurskiego, ulica Niecała Nr 12.-nowy.

SPIS PRZEDMIOTÓW

zawartych w Zeszycie 8^{m} „Biblioteki Rolniczéj“ za rok 1870.

O UPRAWIE LNU
I PRZYGOTOWANIU WŁÓKNA.

Autorowie, których prace posłużyły za źródło do ułożenia niniejszéj rozprawki, są:

a) Karol *Dombrowicz*, posiadacz dóbr Dobrawola i w nich fabryki wyrobów lnianych, w powiecie Marjampolskim, Vice-Prezydent Towarzystwa powszechnego zachęty przemysłu i sztuk pięknych w Londynie.

b) Michał *Oczapowski*, Dyrektor b. Instytutu Gospodarstwa wiejskiego i Leśnictwa w Marymoncie, który sam się trudnił na większą skalę uprawą lnu na Litwie.

c) Franciszek *Miłosz*, professor tegoż Instytutu, posyłany kosztem Rządu Królestwa do Belgji, dla obznajmienia się z uprawą lnu i przygotowywaniem włókna, i

d) Jan *Kotarski*, obecnie dzierżawca Mieni pod Mińskiem przy kolei Terespolskiéj, dawniéj Szarut pod Węgrowem, który do Fabryki Żyrardowskiéj dostarczał wyrobów lnianych własnéj produkcji.

CZĘŚĆ I.

UPRAWA LNU.

A) Odmiany gatunkowe lnu.

Botanika czyli nauka o roślinach rozróżnia kilka gatunków lnu; wymienimy tu tylko ważniejsze:

1. **Len pospolity** *(Linum usitatissimum)*, uprawiany jest we wszystkich okolicach Polski, szczególniéj w Poznańskiém i w Kongresówce. Dwie są jego odmiany: *wczesny* i *późny*. Ostatnia odmiana różni się od pierwszéj tém głównie, iż główki lnu późnego, należycie na słońcu wysuszone, pękają i nasienie rozpruszają, dla tego téż w pospolitéj mowie nazywają go *praglec* albo *samosiéj*; ten gatunek spotykamy w Stanisławowskiém (pod Warszawą), na Podlasiu i w Płockiém. Odmiana lnu późnego ma łodygę krótką, rozgałęziającą się, wydaje włókno delikatne i jaśniejsze, ale dosyć trudno pozwalające się wybielać. Kwitnie jasno-niebiesko, nasienia wydaje dużo, stosunkowo do innych gatunków.

Len wczesny, pospolicie uprawiany na Litwie, zwany jest od prostego ludu *słowieniem*, posiada łodygę wyższą, prostą, niewiele rozgałęzioną i rzadszym jak późny liściem pokrytą. Wydaje włókno dłuższe, zielonawe, grubsze i po długiém roszczeniu brunatnawe, jednak w wyrobieniu i bieleniu przyjmujące pożądane przymioty. Kwiat i nasienie ciemniejsze.

2. **Wielko-len**, pospolicie po prawéj stronie rzeki Niemna uprawiany na handel do portu Rygskiego, różni się od lnu pospolitego, a mianowicie od odmiany słowienia, jedynie tylko wzrostem, który niekiedy do 2 łokci dochodzi i z tego powodu nazywany bywa *lnem olbrzymim.*

3. **Len Rygski**, nazywany prowincjonalnie beczkowym, niekiedy windawskim lub libawskim, uprawiany bywa, lubo już rzadziéj, w okolicach Wiłkomierza pod Kownem; należy on do gatunku lnu pospolitego, odmiany wczesnéj. Wydaje wprawdzie więcéj włókna od późnego, a przy tém jest ono nieco cieńsze od zwyczajnego wcześnego, ale natomiast mniéj od niego trwałe.

Niektórzy niesłusznie odmianę tę biorą za jednoznaczną z Wielkolnem, wyżéj pod pozycją drugą opisanym.

4. **Len Amerykański**, biało kwitnący, wyrastający do 3-ch łokci wysokości, uprawiany w Kaliskiém i Poznańskiém więcéj jako osobliwość, aniżeli przedmiot kultury polowéj.

5. **Len Syberyjski** trwały, uprawiany w niektórych okolicach Białéj-Rusi, który znosi nawet mrozy i korzenie jego przez kilka lat jeszcze wypuszczają. Grube łodygi jego trudne są do obrobienia, a przytém mało daje włókna o wiele grubszego od poprzednich gatunków. Prócz tego rola pod nim bardzo się wyjaławia i dziczeje.

Rozpatrując się we wszystkich gatunkach lnu, wyżéj szczegółowo wymienionych, przyjdziemy do tego ostatecznego przekonania, że najzwyczajniejszemi gatunkami lnu są: pospolity i wielkolen.

Uprawa obu tych gatunków jest jednakowa, z tą różnicą tylko, iż włókno wielkolnu po wyrwaniu go otrzymuje się czyli oddziela przez moczenie, a w pospolitym przez słanie czyli roszenie. O tym więc lnie pospolitym nic szczególnego do powiedzenia mieć nie będę, bo wszędzie w całéj Polsce jednakowo jest traktowany; używany bywa głównie do wyrobów domowych, lecz

w niemałéj ilości skupowany jest i na handel zagraniczny, więcéj jednak dla nasienia olejnego, zwanego siemieniem; na sprzedaż dla włókna prawie jest nieuprawiany, jak tego mamy dowód w Marjampolskiém, gdzie, skutkiem starań W-go Dombrowicza Karola, włościanie nawet rzucili się do uprawy wielkolnu, dla których on stanowi znakomite źródło dochodu, najprędsze i najpierwsze prawie.

Wielkolen uprawiany jest przeważnie na Żmujdzi, i stanowi tam, głównie dla mniejszych właścicieli i dzierżawców, najważniejszą gałęź dochodu. Słusznie go nazwać można rośliną, właściwą téj prowincji; nigdzie tak umiejętnie jéj nie urządzają, nigdzie w takich massach nie uprawiają i takich z niéj nie ciągną korzyści; już sam klimat Żmujdzi ciepły na wiosnę, sąsiedztwem morza spowodowany, wpływać się zdaje na pomyślność wegetacji lnu. Żmujdź, a w téj niektóre majętności, jak pojedyncze osady szlacheckie i wsie nawet, znane są w handlu lnem z zagranicą nominalnie, jako produkujące len najdoskonalszy, a ztąd też najbardziéj poszukiwany.

Z tego powodu przed inemi zalecam ziomkom moim do uprawy Żmujdzki wielkolen, jako najlepiéj opłacający się, tak w wielkiéj jak i w małéj uprawie. Ostrzedz jednak winienem z góry, że kto nie ma odpowiedniéj ziemi i dostatku robotnika, zbywającego od innych prac w porze letniéj, prawdziwie roboczéj, ten niech o zysku z uprawy lnu na większą skalę nie myśli; uprawa bowiem onego małą liczbą rąk, a przez to w tymże czasie zaniedbanie innych, może korzystniejszych w danéj okolicy produktów, lub dokonywana drogo płaconym robotnikiem (najemnikiem), wyraźną stratę pociągnęłaby za sobą.

Najprzód więc należy rozważyć możność, a potém o korzyści sądzić potrzeba; radzę jednak uprawiać len wszędzie, choć w małéj ilości, aby przynajmniéj mieć go w gospodarstwie na własną potrzebę; jest bowiem czas długich w zimie wieczorów, gdzie najłatwiéj zajmować kobiety przędzeniem; na wiosnę zaś, nim ro-

boty w polu się zaczną, tkactwem różnych w domu potrzebnych przedmiotów; wprawa będzie tu najlepszym przewodnikiem, a na zdolności kobietom naszym nie zbywa;— zresztą przędzenie przy kądzieli, opowiadanie przypowieści i śpiewy tak mile przypominają owe niedawne jeszcze nasze Wieczornice.

B) Klimat i grunt właściwy pod len.

Klimat nie wywiera na len wyraźnych skutków i dla tego może on być uprawiany w różnych położeniach klimatycznych, lubo nie wszędzie z jednakowym skutkiem. Potrzebuje on do zupełnego udania się średniego stopnia wilgoci w powietrzu i roli; grunta zbyt wilgotne i suche nie są mu odpowiednie, a chociaż i przy takich okolicznościach niekiedy udać się może, to zawsze plon tu otrzymany nie będzie odpowiedni i łożonych starań koło jego uprawy korzystnie nie opłaci.

Pod względem natury gruntów nie jest on wcale tak wybrednym, jak o nim sądzą; owszem, zarówno ciężkie jak i lekkie grunta są mu odpowiednie.

Najodpowiedniejszą pod uprawę lnu rolą jest taka, która świeżo pod pług zajętą została, np. po wykarczowaniu lasów, po łąkach, po naturalnych i sztucznych pastwiskach, po koniczynie. I w rzeczy saméj, nigdzie len tak bujnie, wysoko i tak wolny od chwastów nie rośnie jak na nowinach; pospolicie miewa on tu włókno mocne, ważkie i w dobrym gatunku; — w moczeniu lub roszczeniu prędzéj włókno od łodygi odstaje, a że dojrzewa równo i jednostajnie, co na innych gruntach nie zawsze się zdarza, a zatém w wyrobieniu jego mało idzie w utratę; nasienia wydaje więcéj i w lepszym gatunku. Nowinę jednak żyzną wcześniéj, mniéj żyzną późniéj obsiewać należy. Nie zawsze jednak w gospodarstwie można mieć nowiny do zasiewania lnem, należy nam się przeto zastanowić z kolei, jakie grunta dla téj rośliny są najodpowiedniejsze.

Już wyżéj powiedzieliśmy, że len nie jest wybrednym, po nowinach jednak, najlepiéj udaje się w ziemi roślinnéj, pulchnéj i niechudéj, gdzie jęczmień dobrze rośnie, słowem na rędzinach.

Spody czyli niziny na zmianach, to jest miejsca, na którychby zboże mogło podlegać uszkodzeniu w porze zimowéj, są pod uprawę lnu bardzo przydatne, jeżeli tylko nie są nader wilgotne, bo tam właśnie bywa najczęściéj massa ziemi żyznéj, napływowéj nagromadzona. Grunt piasczysty przy dostatecznym stopniu wilgoci, w nizinach pod len jest przydatny, bo położenie jego nizkie przy wilgotnym klimacie wynagradza niedostatek zwięzłości tego gatunku gruntu.

Robię ogólną uwagę, iż obojętną jest rzeczą, czy rola głęboka lub płytka, korzenie bowiem lnu płytko rozpościerają się i tylko w powierzchownéj warstwie ziemi pokarmu szukają.

Powiedziałem wyżéj, że len na każdym gruncie udać się może, i tak jest w istocie, byleby uprawa onego była odpowiednią wymaganiom téj rośliny, winienem jednak uprzedzić, że do najgorszych gruntów pod len zaliczają się:

grunt ciężki gliniasty—twardy, dla tego że w upały mocno się spieka i korzonkom rośliny, tuż pod powierzchnią ziemi rozpościerającym się, nie dostarczając potrzebnéj wilgoci, tłumi wegetację; —

grunt chudy a bardzo wapnisty, jako nieposiadający potrzebnéj wilgoci;

grunt ciężki, kwaśny, torfiasty, murszaty i zanieczyszczony, słabą wydaję lnu wegetację.

Położenie gruntu trzeba mieć także przy uprawie lnu na uwadze. Pochyłości, na działanie upałów słonecznych wystawione, nie są odpowiednie dla uprawy téj rośliny, bo rola mocno wysycha, roślina wyrasta karłowato i w międleniu wiele włókna w pakuły odchodzi; w miejscu także zewsząd zasłoniętém, dokąd wiatry żadnego nie mają przystępu, len cierpi dla tego i wtenczas, że gdy go deszcz do ziemi przybije powstać nie może, a przy braku dostępu wiatru i świeżego powietrza, oschnąć nie może i częstokroć wystawiony jest na gnicie.

Najlepiéj tedy jest siać len na polu równém i otwartém, lub na pochyłościach ze spadkiem umiarkowanym.

C) Zmianowanie i nawożenie.

W gospodarstwie trójpolowém sieje się len w zmianie jarzynnéj, nigdy na świeżym nawozie, a najlepiéj w drugim roku po pognoju. Tu len, to jest w polu jarzynném, znajduje po oziminie nietylko żyzną, ale daleko czystszą rolę. Nadto wczesny zbiór oziminy pozostawia dosyć czasu, aby rolę w jesieni należycie przygotować, a ugór po lnie następujący zmniejsza szkodliwe skutki, jakich zaraz po nim następujące plony doświadczają. Nie radzimy w trójpolówce uprawiać len w ugorze, to jest zamiast ugoru, jak to ma miejsce w niektórych gospodarstwach zagranicznych, a co się sprzeciwiać zdaje pierwszym zasadom racjonalnie pojmowanéj produkcji roślinnéj.

Co do umieszczenia lnu w rotacji gospodarstwa płodozmiennego, to najlepiéj jest gdy ten następuje po roślinach okopowych, a więc po kartoflach, kapuście i burakach; udaje się również dobrze po koniczynie i w ogóle po roślinach pastewnych w płodozmian wprowadzonych; sieją go także po konopiach, a ze słomiastych po owsie, pszenicy i życie.

Źle się udaje po roślinach groszkowych i innych słomiastych, oprócz wyżéj wymienionych. Sam po sobie len z pożytkiem dopiero może następować co lat 6 do 10.

Ponieważ każda rada powinna być należycie uzasadniona, przeto winienem bliżéj określić, dla czego radziłem powyżéj określone następstwa lnu w rotacji płodozmiennéj.

Następstwo lnu po roślinach okopowych, jest rzeczywiście na miejscu, przez troskliwą albowiem uprawę takowych roślin, przez gracowanie, okopywanie obsypywanie i pielenie ich podczas wzrostu, rola nie tylko że się należycie spulchni, działaniem powietrza atmosferycznego użyzni, ale nadto, będąc ciągle to narzędziami rolniczemi to ręką człowieka niepokojona, oczyści się

od chwastów, co jak wiadomo, jest jednym z najważniejszych warunków dobrego rozwijania się lnu.

Po koniczynie i w ogóle po roślinach pastewnych len dobrze się udaje dla tego, bo one rosnąc w zwarciu gęsto swojemi liśćmi rolę pokrywają, a tém samém wolną czyniąc ją od chwastów, pozostawiają w stanie żyzności. Wytrawny znawca w tym przedmiocie, pan Jan Kotarski utrzymuje nawet, że len najlepiéj się udaje po odłogach pastwisk sztucznych, na co się zgadza również Oczapowski i Dombrowicz.

Konopie są dobrym przewodnikiem w przedplonie dla lnu, już to dla tego, że się pospolicie pod nie dobrze gnoi, już też, że one zostawiają po sobie rolę wolną od chwastów i dosyć silną.

W Belgji len następując po konopiach, powiada p. Miłosz, wybornie się udaje, co jest dowodem, iż rośliny te, chociaż obie liczą się do olejnych i włóknowych, różnych jednak warunków w roli wymagają i nie temiż samemi pokarmami się żywią.

Po pszenicy, a szczególniéj życie, len udaje się nie źle, mianowicie na gruncie twardym i zwięzłym, dla tego, że jest dosyć czasu do uprawek pod zimę po zbiorze oziminy, i że ścierń jéj przyczynić się może do tak koniecznego dla lnu spulchnienia ziemi.

Po owsie może len następować wtenczas tylko, jeżeli podeń przyszła świeża mierzwa i jeżeli staranną miał uprawę.

Po reszcie jarzyn słomiastych i groszkowych, dla tego nie radzę lnu uprawiać, bo takowe zwykle pozostawiają pole zarośnięte i dla braku czasu grunt na zimę dobrze nie może być pod len przygotowany. W ogóle streszczając wszystko, co powiedziałem o następstwie lnu po roślinach w płodozmianie, radzę przyjąć za zasadę, żeby go umieszczać zawsze po takich roślinach, pod które się gnoi dosyć mocno i rolę przez staranną uprawę przygotowywa należycie i które zostawiają po sobie grunt w stanie pulchnym i wolnym od chwastów.

Świeżego nawozu, jak to już wyżéj mówiłem, len nie znosi, albowiem chwasty, silnie pobudzone do wzro-

stu i z gnojem nawet świeżo nawiezione, utrudniają przykrą robotę pielenia; — na świeżym nawozie len wybuja i wylega, co jest szkodliwém, nadto wydaje gorsze, kruchsze i grubsze włókno.

Że zaś len lubi dawne zasoby nawozowe w gruncie, przeto, jak z powyższego wiadomo, należy go uprawiać na drugoletnim nawozie. Dopuszczalna jest uprawa lnu na świeżym nawozie jedynie tylko dla otrzymania obfitszéj ilości nasienia. W tym jednak ostatnim razie, zalecić mogę użycie: popiołu drzewnego, kuchów rzepaczanych, gnoju ptastwa domowego, odchodów ludzkich i dobrego kompostu roślinnego, które rozwożą się na pole, dobrze choć cienko raz przy razie rozpościerają i przywlekają razem z nasieniem.

D) Przygotowanie gruntu pod len.

Tak słaba roślina jak len, aby mogła należycie swe kiełki wydać, jak i takież korzonki zapuścić w ziemię, potrzebuje, żeby grunt pod nią orany jak najbardziéj był spulchnionym i wolnym od wszelkich chwastów, co otrzymuje się przez dokładne spełnienie następujących warunków:

a) aby ziemię w jesieni pod len dobrze uprawić, najmniéj dwukrotną órką i bronowaniem;

b) aby na wiosnę unikać zbytniego wysuszenia ziemi z wilgoci zimowéj, dla tego na wiosnę więcéj jak dwie órki dopełniać nie należy;

c) aby mokréj ziemi i po deszczu pod len ani orać, ani bronować, szczególniéj zaś ziemi gliniastéj, iłowatéj, jeżeli się uprzemy na takich rolach siać len, pomimo przestróg, wyżéj pod ustępem *B* podanych;

d) aby, jak to już wyżéj mówiłem, nigdy świeżego nawozu pod len, a szczególnie też na wiosnę, nie kłaść, co dotąd we wszystkich małych gospodarstwach z wielką szkodą się praktykuje;

e) aby nie orać głębiéj jak na 4 cale, gdyż korzenie lnu, głębiéj w ziemię nie sięgają.

Po wskazaniu głównych warunków przygotowania roli pod len, przechodzę teraz do opisu szczegółowego postępowania z gruntem.

Uprawa gruntu, zależy od natury tegoż gruntu, a że, jak nam z dotychczasowego wykładu wiadomo, len dobrze się udaje: 1) na nowinach, 2) na rędzinach czyli gruntach średniéj zwięzłości i żyzności, 3) na gruncie piasczystym w nizinach, i 4) jeszcze ujdzie na gruntach gliniastych iłowatych; — przeto rozpatrzmy się w szczegółach uprawy pod len każdego oddzielnie z wyżéj wymienionych gruntów.

1°, *Co do nowin*, takowe pod len przygotowują się w sposób następujący: Jeżeli grunt, pod len użyć się mający, wolny jest od przeszkód tamujących uprawę mechaniczną, np. kamieni, korzeni, karp i t. p., wtedy go się wyoruje regularnie w jesieni lub nawet i na wiosnę, lepiéj atoli uskutecznić jest taką robotę w jesieni, ażeby zimowe mrozy wyoraną rolę tém lepiéj spulchnić mogły, a same skiby żeby się lepiéj osadziły, gdyż doświadczenia pokazały, że im lepiéj nowina wyorana osiądzie, tém pewniéjszy jest na niéj urodzaj lnu. Porządne wykonanie roboty wszystko tu stanowi; skiby powinny być najregularniéj odwalane i jedna na drugą szczelnie zachodzić. Po wyoraniu rola wałkuje się, ażeby trawa przerastać nie mogła. Głębokość orki stósowaćby się wprawdzie powinna do grubości darna, tu wszakże będzie pożyteczniéjsze płytkie oranie, a to dla tego, żeby korzenie darna prędzéj i łatwiéj gnijąc, rychło się potém na pożytek lnu obrócić mogły. Nie ma się wreszcie czego lękać, żeby to jednokrotne podjęcie nowiny, nie miało być dostateczném przygotowaniem roli, lub żeby nierozłożone darno nie miało dostarczyć podostatkiem soków pożywnych, bo to jest pewna, że korzenie lnu, posiadają w wysokim stopniu organiczną władzę przywłaszczania sobie pokarmu, z rozłożonego darna pochodzącego. Rola tém jednokrotném oraniem pod zasiew przygotowana, mocno się wybronowywa, siemie zasiewa i walcuje. Doświadczenia pokazały, że na takowéj pojedynczéj órce len wtenczas tylko do-

brze się udaje, kiedy wyorywanie nowiny ze wszelką akuratnością wykonane było, to jest wtenczas, kiedy się skiba należycie odwalała i jedna na drugą doskonale zachodziła, kiedy po wyoraniu, dla lepszego ułożenia skib, w podłuż się przebronowywało i wałkiem utłaczało.

Na nowinie, w pierwszym roku podoranéj i lnem zasianéj, można bez obawy jeszcze raz len w roku następnym zasiać, ale w drugim roku, już uprawa gruntu powinna być głębsza, bo pod tym tylko warunkiem można po sobie dwa razy len umieszczać.

Pan Kotarski radzi, aby uprawy pod len nowin łąkowych dopełniać tak ostróżnie, aby kępin, z małych darnin pochodzących, nie wyniszczać, bo one do utrzymania potrzebnéj wilgoci w ziemi posłużą.

2°, *co do gruntów rędzinnych*, uprawa takowych pod len powinna być następująca: Rola, po zbiorze plonu poprzedzającego, podoruje się płytko zaraz w pierwszych dniach jesieni i tak się pozostawia, dopóki chwasty nie zakiełkują i na powierzchni się nie ukażą, poczém bronuje się ją mocno żelaznemi bronami w kierunku podłużnym i poprzecznym i troskliwie wybiera korzenie chwastów, broną na wierzch wyciągnięte. Brony tu używane, obciążają się jeszcze z umysłu kamieniami, aby tém skuteczniéj działać mogły. Na wiosnę, skoro już zasiew lnu się zbliża, bronuje się rolę tak samo jak w jesieni, z chwastów oczyszcza i orze tak głęboko, jak głęboko sięga warstwa żyzna gruntu. Orka uskutecznia się tu z wielką akuratnością, biorąc skiby wązkie i składając je w zagony odpowiednie naturze gruntu, w ogóle wszakże zagony sześcioskibowéj szerokości uważane są za najodpowiedniejsze, przy takiéj bowiem ich szerokości pielenie lnu z większą łatwością wykonywać się daje. Nakoniec tak przygotowany grunt bronuje się mocno w kierunku zagonów i wszelkie bryły ziemi, jakieby się jeszcze na powierzchni ziemi pozostały, troskliwie się rozbija grabiami; działanie to pociąga wprawdzie za sobą koszta, do udania się jednak dobrego lnu jest niezbędne, wtedy bo-

wiem poświęcone gruntowi ziarno, daje się regularniéj pokryć ziemią, nie nagromadza się go zbyt wiele w pewnych tylko miejscach, ze szkodą dla miejsc innych, wschodzi regularnie i jednocześnie dojrzewa. Nie masz wątpliwości, że przy takiéj uprawie gruntu len może się dobrze udać, chyba, że przyczyny zewnętrzne, od woli rolnika niezależące, staną tu na przeszkodzie.

3⁰, *co do gruntów lekkich, piasczystych*, a zatém skłonnych do prędkiego wysychania, starać się należy takim sposobem mechaniczną uprawę onych poprowadzić, ażeby wilgoć zimową zachować w ich łonie i w tym to celu, przez kilkakrotne ich oranie jeszcze w jesieni, zupełnie do uprawy przygotować, a nasienie lnu powierzać gruntowi jedynie tylko pod bronę. Wszakże, jeżeli rola jest zbyt mocno chwastem zapełniona, wtenczas na wiosnę dwukrotna órka jest wymaganą z wałkowaniem przeorywki, a to w celu zatrzymania wilgoci zimowéj, która posługuje do równego i jednoczesnego wzejścia lnu, które nie tylko daje bujniejszy wzrost rośliny, ale i na dobroć włókna wpływa. To bowiem jedynie włókno jest dobrém, które pochodzi ze lnu razem zeszłego, rosnącego i dojrzewającego, jako bowiem takie, jednakowego wpływu wody lub rosy przy roszczeniu potrzebuje, kiedy tymczasem len nierazem wschodzący, jak to się trafia w przesuszonéj zanadto roli, znakomicie utrudnia tę czynność. Starszy bowiem czyli prędzéj obeszły, w skutek dostania się nasienia w miejsca wilgotne, potrzebuje dłuższego, a późniejszy, zagrzebany w suchéj ziemi i ztąd dopiero po spadłych deszczach wschodzący, wymaga krótszego roszczenia, w skutek czego albo jeden albo drugi szwankować musi i dla fabryki staje się nieużyteczny.

Wracając się do niszczenia chwastów, muszę tu zrobić tę ogólną uwagę, że w tym celu nierównie dzielniéj przykłada się bronowanie aniżeli oranie, a tém więcéj redlenie, którego unikać trzeba.

4⁰, *co do gruntów gliniastych i ilastych*, takowe powinny być w jesieni dobrze spulchnione, trzeba bowiem wiedzieć, że grunta téj natury, pomimo najstaranniej-

széj uprawy, podczas posuchy twardnieją i spiekają się, a w czasie mokrym zamieniają prawie w błoto. Zaraz tedy po zbiorze oziminy ściernisko zbożowe prędko się podoruje. Grunt przygotowany w ten sposób, nie ulega się mocno przez zimę, bo mu ścierń, która ani w jesieni, ani w zimie nie gnije, do tego przeszkadza. Na wiosnę grunt taki należy przeorać, a po małém przeschnięciu dobrze zbronować i zwalcować, aby bryły pognieść. Tak uprawioną rolę zostawić trzeba od 2-ch do 3-ch tygodni w spoczynku. Gdy chwasty pokiełkują i powschodzą, bronowanie powtórzyć dla zniszczenia onych i tak pozostawić aż do czasu siewu. Zwracam uwagę, że ziemię gliniastą i ilastą dopiero pora orać wtedy, gdy ona o tyle jest suchą, iż pęka w różne strony; w takim stanie orana, jest kruchą i pod pługiem rozsypuje się; z drugą órką pod siew potrzeba się podobnież zastósować, a glina i ił, tak uprawiane, w ciągu lata nie zsychają się i nie twardnieją.

E) Nasienie lniane, jego przymioty i czyszczenie do siewu.

Zalecałem już wyżéj w ustępie *A* wielkolen, jako najlepszy gatunek lnu na Żmujdzi uprawiany, mówiłem również o lnie rygskim, odróżniając go od wielkolnu. Tu winienem nadmienić, że wielkolen jest produktem, powstałym w danéj, przyjaznéj uprawie lnu miejscowości z nasienia rygskiego, — zamierzającym przeto uprawiać len zaopatrzyć się należy w nasienie rygskie, czyli pod tém mianem znane za najlepsze w całéj Europie; pochodzi ono ze wschodnich Pruss, Żmujdzi i przybaltyckich prowincji Rossji. Sprowadzić go można przez Domy handlowe: z Memla, Tylży, Mitawy, Libawy, Windawy, a szczególniéj z Rygi, gdyż ztamtąd tylko oryginalne, bez żadnych przymieszek nabyć można. Zakupywanie nasienia w tak odległéj krainie, chociaż pociąga za sobą znaczne koszta, mimo to jednak trwa ciągle, bo sprawdzoną doświadczeniem jest rzeczą, że nasienie lnu,

sprowadzone z krajów zimniejszych do cieplejszych, wydaje lepsze i obfitsze włókno, jak wyhodowane u siebie. Powód jednak najważniejszy, dla którego nasienie rygskie zakupywaném jest w najodleglejsze strony zachodniéj Europy, sądzę, że jest ten, iż rolnik zachodni, uprawiając len wyłącznie dla produkowania delikatnego włókna, wyrywa go wcześnie, to jest przed zupełném dojrzeniem, otrzymuje więc u siebie ziarno zbyt młode, wątłe, które dobrych i zdrowych roślin wydać nie może; nie należy wszakże sądzić, żeby ziarno lnu, otrzymywane w zachodnich krajach Europy, nie miało być równie dobre tam, jak i w prowincjach przybałtyckich, lecz przemysłowy rolnik zachodni woli len hodować tylko dla włókna, co mu się lepiéj opłaca, a kupuje nasienie gotowe za granicą, które drogą handlu zawsze mieć może. Korzyści otrzymuje on na téj drodze znakomite, unika bowiem znacznych wydatków na robociznę potrzebną do przygotowania nasienia należycie, trosk do jego przechowania, zyskuje wiele doskonałéj paszy dla tuczenia bydła, a oprócz tego, oswobadzając pole wcześnie od lnu, oszczędza jego siły, przy gruntach zaś silnych i łatwości nabycia nawozów, może w tym jeszcze roku zbierać po lnie: rzepę, buraki lub marchew pastewną.

Gdyby jednak kto w prowincjach naszych sam sobie nasienie chciał produkować, to winien len siać rzadziéj, pozostawić go przez dłuższy czas na polu, dopóki należycie nie dojrzeje.

Oznaki dobrego siemienia lnianego są następujące: powinno mieć wszędzie kolor jednakowy, jednostajną wielkość, powierzchnię połyskującą się, odpowiedni ciężar, tak, że zanurzone w wodę, powinno na dno opadać, a ściskane w ręku, powinno się łatwo usuwać pomiędzy palcami. Dobre siemię lniane rygskie cechuje się tą własnością, iż cieńszy koniec ziarna, jest w kształcie haczykowatym zagięty. Wrzucone nasienie lniane w ogień, lub posypane na gorącą blachę, pęka mocno i w górę podskakuje; im takowe pękanie jest silniejsze, tém ziarno jest pewniejsze. Probują go także i w ten sposób, iż kładą na łyżkę blaszaną kilkadzie-

siąt ziarn i takową nad świecą trzymają; jeżeli ziarna są dobre, zdrowe, wtedy wszystkie prawie pękając, z łyżki wyskakują. Można wszakże najlepiéj przekonać się o dobroci nasienia, kładąc odliczoną ilość ziarn w wilgotną bibułę i umieszczając je na talerzu w miejscu ciepłém, polewając je przytém wodą, a najdaléj w 48-miu godzinach ziarna pokiełkować winny, jeżeli nasienie jest dobre. Próba taka jest wprawdzie z tego względu niedogodna, że dosyć długiego wymaga czasu, pewniejszą jest jednak od każdéj innéj, przeliczywszy bowiem ziarna, które nie zakiełkowały, łatwo jest nam się przekonać, ile mamy dodać nasienia na tęż samą powierzczchnię, ażeby zasiew obszedł wszędzie w jednakowéj gęstości. Doświadczenie przekonało, że siemię lniane dwu lub trzy letnie, byle tylko było stósownie przechowane, daje lepsze i pewniejsze plony jak ziarno świeże i dla tego, ażeby go dostać, drożéj nawet za nie płacą.

Wybór nasienia, jak w każdém zbożu, zawsze do najważniejszych należy warunków uprawy, len więc najczyściejsze winien mieć nasienie, a głównie wolne od Kanianki (cuscuta), która, wijąc się pomiędzy łodygami lnu, plątaniem takowych należycie im wzrastać nie dozwala, nasieniem też swém siemię lniane zanieczyszcza, utrudnia pielenie i nakoniec wyrywaniu lnu przeszkadza; — jest to główny nieprzyjaciel lnu z szeregu chwastów, ale są i inne dobrze znane gospodarzom.

Czyszczenie nasienia, oprócz arf i rożnego rodzaju młynków, prócz pławienia, w którém najlepsze siemię zaraz tonąć powinno, prócz zmudnego przesiewania, odbywa się jeszcze i to najtrafniéj, włócząc zwilżonemi płachtami po rzadko rozsypaném, także na płachtach siemieniu, przez co siemię przylegając do płachty, bywa strząsane osobno, a zielsko zostaje; lecz tego sposobu używa się w sam dzień siewu, gdyż wcześniéj zwilgocone siemię kiełkując, zaraz popsućby się mogło, ale aby nasienie otrzymać czyste niczego zaniedbywać nie należy.

Widzieliśmy wiele przyrządów do techniczéj manipulacji ze lnem na Żmujdzi i nad Niemnem, w okolicach

przez pana Karola Dombrowicza zamieszkiwanych, z pożytkiem w praktyce używanych; temu ostatniemu zawdzięczamy nawet ich opisy i rysunkowe wyobrażenia, które pomieścimy w dalszym ciągu rozprawy.

Otóż z szeregu tych przyrządów technicznych, przy uprawie lnu i przerobie włókna używanych, pierwsze miejsce trzyma maszynka do czyszczenia siemienia lnianego tu na rycinie wyobrażona.

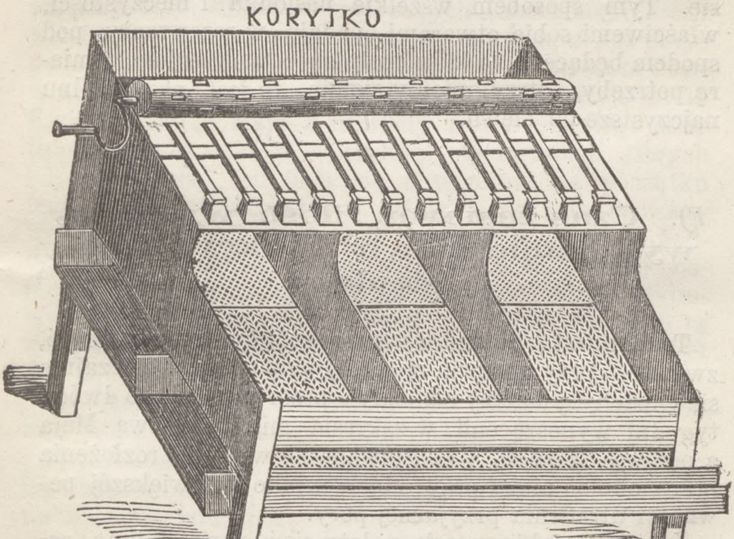


Fig. 1-sza. *Maszynka do czyszczenia siemienia lnianego.*

Jest ona drewniana, z dnem z blachy żelaznéj, do 3-ch łokci kwadratowych obszaru mającéj, w jedną stronę pochyłéj, na przeszło stóp parę od ziemi ustawionéj, gęsto nakształt sita podziurawionéj różnéj wielkości otworami, w czterech odosobnionych oddziałach, zaczynając od najdrobniejszych, aż w ostatnim do takich, przez które już siemię przechodzić może; na koń-

cu zaś mogące być główki i większe nieczystości posuwając się opadają.

Siemię jest wsypywane w korytko, u góry w poprzecz téj maszynki urządzone, z boczną u dołu tegoż korytka zasuwką, przez podniesienie któréj siemię wysypuje się obrzednio powoli na blachę, która, wprawiana w drganie przez uderzenia w deszczułkę nad nią będącą młotków drewnianych, poruszanych za pomocą poprzecznego wałka palczastego, obracanego korbą, posuwa się. Tym sposobem wszelkie nasionka i nieczystości, właściwemi sobie otworami opadają w rezerwoary pod spodem będące, a za kilkakrotném powtórzeniem, w miarę potrzeby, otrzymujemy siemię, to jest nasienie lnu najczystsze do siewu.

F). Czas zasiewu, ilość wysiewu, wykonanie siewu i pokrycie nasienia.

Trudno jest z dokładnością porę siejby lnu naznaczyć, zwłaszcza przy uprawie znacznéj jego partji. Zwyczajnie siew dzieli się na trzy oddziały z przerwami, około dwóch tygodni wynoszącemi, w zakresie między połową Maja a połową Czerwca, a to głównie ze względu rozłożenia pracy około niego przy zbiorze, jako też większéj pewności utrafienia przyjaznéj pory.

Zresztą w jakim czasie należy siać siemię lniane, zależy to nie tylko od gruntu i klimatu, ale jeszcze od pory, to jest od stanu atmosferycznego; przejdę po krótce warunki i okoliczności, jakie tu na uwadze mieć należy:

a) jeżeli grunt jest na wiosnę zachwaszczony i potrzebuje kilkakrotnéj przeróbki, wczesny siew wtedy miejsca mieć nie może;

b) położenie gruntu, wystawione na ostre wiatry północno-wschodnie, oraz grunt lekki, słabo wilgoć utrzymujący, przy działaniu tych wiatrów wcześnie na wiosnę lnem zasiewany być nie może;

c) nowiny i grunta, po pastwiskach sztucznych pod uprawę lnu przeznaczone, obsiewają się bardzo wcześnie, to jest wtedy, kiedy nocne przymrozki obawy uszkodzenia już nie zostawiają i kiedy ziemia z wilgoci dostatecznie osiąkła i należycie ogrzała się wiosenném ciepłem;

d) grunt, utrzymujący dostatecznie wilgoć, wymaga wczesnego zasiewu lnem.

Na Żmujdzi sieją len w trzech epokach: — *najwcześniejszy* siew wypada w pierwszych dniach Maja, kiedy wiosna ciepła, —nieco późniéj kiedy chłodna; *drugi* przypada około 20—25 Maja, ostatni zaś pierwszych dni Czerwca, aż do połowy tego miesiąca. Na Podolu sieją od 15 Kwietnia do 15 Maja, a niekiedy i do końca tego ostatniego miesiąca siew odkładają. W Prussach starych i Kongresówce, len sieje się w terminie, na początku tego rozdziału wskazanym. W ogólności siew wczesny bywa pewniejszy, bo nasienie znajduje w gruncie poddostatkiem potrzebnéj mu wilgoci. Susza późniéj następująca mniéj dla lnu jest szkodliwą, ponieważ podrosły len należycie ziemię ocienia i w stanie świeżym ją utrzymuje. Wreszcie i robactwo zasiewom wczesnym daleko mniéj szkody wyrządza.

Do siewu należy wybierać czas taki, w którymby rola ani zbyt sucha ani nadto mokra nie była. Najlepiéj jest kiedy się grunt po miernym deszczu wyoruje, i po zabronowaniu, świeżéj jeszcze, nieco wilgotnéj ziemi nasienie powierza.

Zalecają niektórzy wysiewać ziarno wieczorem, a po opadnieniu rosy nazajutrz je zabronowywać. Czas pochmurny i cichy uważają także za najlepszy do siewu, a p. Dombrowicz powiada: że kiedy jest pochmurno a parno przed lekkim deszczem, najlepiéj zasiać len, bo w takim razie równy wschód rośliny następuje, co ma mieć wpływ najważniejszy na przyszły plon; po zasianiu radzi len lekko zabronować.

Ilość użyć się mającego do siewu ziarna zależy od celu, jaki sobie w uprawie lnu zamierzamy, to jest czy mamy na celu pozyskanie włókna, czy razem włókna i siemienia, czy też tylko samego siemienia. W pier-

wszym razie siew powinien być najgęstszy, na mórg nowopolski 40 garncy warszawskich, w tym bowiem sposobie siewu łodygi wysmukłe, mniéj rozgałęziające się i bezliściowe, pędząc w górę wydadzą delikatniejsze łodygi. W drugim razie należy siać cokolwiek rzadziéj, to jest 30 garncy warszawskich na mórg nowopolski, ażeby łodygi miały dostateczne miejsce do formowania główek. W ostatnim zaś razie, jak o tém już wspomniałem w ustępie *E*, siać potrzeba najrzadziéj, to jest 20 garncy na mórg nowopolski, a to dla tego, żeby łodygi były mocne, żeby nie zbywało im na potrzebnéj przestrzeni, z którejby żywność ciągnąć, należycie rozprzestrzenić się i dobre nasienie wykształcić mogły.

Dobroć także nasienia wpływa nie mało na gęstość siewu: im jest lepsze i pewniejsze, tém mniejszą jego ilością obejść się można; im mniéj pewne, tém go więcéj do siewu brać należy.

W Rozdziale *D* była już mowa o przygotowaniu różnego rodzaju gruntów pod len w porze jesiennéj; objaśniłem również jak postępować z rolą na wiosnę; przed samym zaś siewem, trzeba grunt zorać w zagony 6-skibowe wązkie i zaraz dwiema bronami po razu zbronować, dla zrównania powierzchni do jednostajnego usiewu.

Pan Kotarski radzi siać len siewnikiem dwa zagony na raz, zamykając otwory nad bruzdami i powiada, że lat parę w podobny sposób dopełniany siew przez niego okazał się bardzo praktycznym.

Siejąc rzutem z ręki potrzeba dobrać dobrego siewacza, przez szpary palców rzuty robiącego i dla jednostajniejszego siewu, nieskąpić się w oszczędzaniu siewaczy; jest to koszt, kilka groszy zaledwie na mórg wynoszący. Siewacz powinien brać do ręki połowę nasienia zwyczajnie wysiewanego i siać każdy zagon dwa razy, to jest tam i napowrót; tym sposobem usieje się równiéj. Rzut nasienia niech nie będzie gwałtowny i długi lecz krótki; krok siewacza mały i wolny; w bruzdy niech się stara ziarna nie rzucać.

Zasiany len można bronować w parę bron za sobą, za pomocą krosienek tak ustawionych, aby do bruzd ziemi z ziarnami nie zsuwały, w bruzdach bowiem wzrosły len do użytku jest niezdatny. Dla tego lepiéj jest w parę koni bronować, bo konie idąc bruzdami zagonów nie tratują i ziarn głęboko nie wdeptują, co jest szkodliwém dla lnu, a mianowicie w latach mokrych. Bronowanie można odbywać wołmi, a jak się to trafia w gospodarstwie, młodemi, obuczającemi się, urządziwszy dwie brony małe, lub też tylko jedną, którą bronowłok winien postronkiem przytrzymywać, aby w należytém miejscu ciągnioną była.

Jarzmo, tam gdzie orzą sochami, użyć sochowe, a w innych miejscach zrobić jarzmo takiéj długości, aby woły postępować mogły bruzdami, okraczając zagon po którym idzie brona. Bruzdowanie odbywać obsypnikiem konnym, dwuskrzydlastym, używanym do obsypywania kartofli, z szeroką radlicą, aby ziarna zsunięte

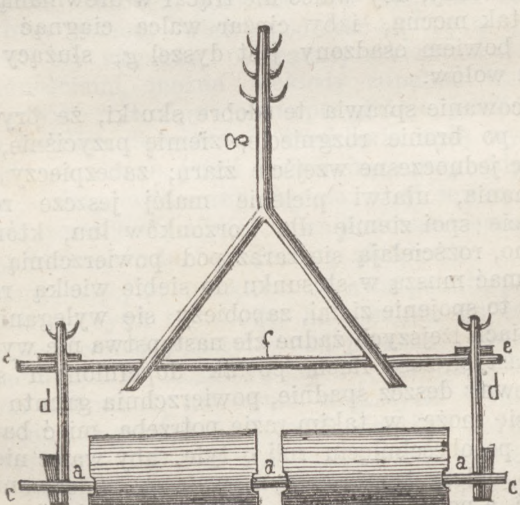


Fig. 2-ga. *Walec do pokrywania nasienia lnianego.*

w bruzdy dobrze z obu stron na zagony wygarnąć; bruzdowanie dopełniwszy głęboko, porobić przegony do spadu wody i rydlem one wyrzucić i wykończyć. Len bowiem tak zbytniéj suszy jak i mokradli nie znosi.

Po dopełnieniu tego zagony uwalcować należy walcem, powyżéj na rysunku przedstawionym.

Walec ten składa się z dwóch sztuk *A*, *A*, średnicy cali 12 do 15, z otworem podłużnym *a*, *a*, *a*, 4 do 6 cali średnicy mającym, przez który przechodzi oś żelazna *c*, *c*, cal jeden średnicy mająca. Walce z otworem znacznie obszerniejszym nad grubość osi, będą mogły końcami nachylać się do bruzd i tym sposobem każde miejsce przygniotą. Na końce osi osadzi się żelazne sztyce *d*, *d*, których końce będą z gwintem i mutrami *e*, *e*, zrobionemi z wąsami do odkręcania ręcznego. Gwinty powinny mieć cali trzy, aby za pomocą nich można było równy bieg regulować. Sztyce te taką długość mieć powinny, aby walec nie trącał w drewnianą szponę *f*, tak mocną, iżby ciężar walca ciągnąć mogła, w niéj bowiem osadzony jest dyszel *g*, służący do zaprzęgu wołów.

Walcowanie sprawia te dobre skutki, że bryłki pozostałe po bronie rozgniecie, ziemię przyciśnie, zapewniając jednoczesne wzejście ziarn; zabezpieczy ją od wysychania, ułatwi pielenie małéj jeszcze roślinki i wreszcie spoi ziemię dla korzonków lnu, które jak wiadomo, rozścielają się zaraz pod powierzchnią ziemi, i utrzymać muszą w stósunku do siebie wielką roślinę, a przez to spojenie ziemi, zapobieży się wyleganiu lnu. W ziemiach lżejszych żadne złe następstwa nie wynikną, w gliniastych zaś i iłach, po tak dopełnionym siewie, gdy ulewny deszcz spadnie, powierzchnia gruntu zeskorupić się może; w takim razie potrzeba mieć baczność i zaraz po obeschnięciu roli o tyle, aby walec nie oblepiał się, należy tymże samym walcem walcowanie powtórzyć, a powierzchnia gruntu wzruszy się i wzejście lnu jak najpomyślniéj nastąpi.

G) Pielęgnowanie lnu podczas wzrostu.

Pielęgnowanie lnu podczas wzrostu zasadza się głównie na pieleniu i zapobieganiu od wylegania, którego nadewszystko strzedz się należy, ponieważ len, położony na ziemię przez nawalne deszcze lub silne wiatry, więcéj nierównie cierpi jak każda inna roślina i częstokroć zupełnie straconym zostaje. Pielenie samo jest robotą mozolną i kosztowną, a przytém połączoną z wielu niedogodnościami; zawsze bowiem znaczna ilość roślinek zginie przez wydeptanie nogami. Dla uniknienia mogących wyniknąć ztąd szkód, a przynajmniéj w celu zmniejszenia takowych choć w części, potrzeba, aby robotnicy uskuteczniali plewidło lnu postępując w kierunku przeciwnym od wiejących w téj porze wiatrów, tym bowiem sposobem położone lub zdeptane roślinki łatwiéj przy pomocy wiatru podnieść się będą mogły. Czynności téj wszakże, połączonéj z kosztem i wielu niedogodnościami, można niekiedy zupełnie uniknąć, jeżeli się tylko rola odpowiednio przygotuje, jeżeli chwasty po każdém bronowaniu troskliwie będą wybrane i usunięte na stronę, jeżeli zasiew lnu, przy odpowiedniéj gęstości, wykonany będzie w stósowną porę; wtedy len rozwija się silnie, ocienia mocno ziemię i tak chwasty głuszy, iż te rozwijać się nie mogą.

Widzimy więc, że troskliwa uprawa gruntu pod lny daje wiele korzyści rolnikowi, bo uwalnia go od mozolnéj i kosztownéj roboty — od pielenia, nie należy więc oszczędzać na troskliwą uprawę gruntu, bo tym sposobem uniknie się nierównie większych wydatków. Pielenie lnu nie powinno odbywać się zbyt późno, np. kiedy on już na ¼ łokcia wyrośnie, wtedy bowiem położony na ziemię nie łatwo się podnosi; owszem czynność tę przedsiębrać należy, skoro len na parę cali podrośnie. Oprócz tego, że len dorosłszy takiéj wysokości nie łatwo powraca do pierwszego swego położenia, nadto jeszcze chwasty są już w téj porze tak sil-

ne, że nie łatwo przychodzi je wyrwać, co robotę pielenia robi kosztowniejszą i na dłuższy czas ją rozkłada.

Wspomniałem już w ustępie *E*, przy opisie oczyszczania siemienia lnianego, o szkodliwości kanianki (cuscuta europaea), jako chwastu len zanieczyszczającego. Jest to roślina pasożytna, obok złych przymiotów już wymienionych, oplata łodygi lnu, wyciąga z nich soki pożywne, kosztem których żyje i wielkie spustoszenia w łanach lnem obsianych sprawia. Nie rzadko zdarzyło mi się widzieć najpiękniejsze lny tak przez ten uprzykrzony chwast opanowane, iż trzeba się było wyrzec wszelkiéj nadziei plonu. Jedyny na nią sposób staranne oczyszczanie siemienia lnianego, do siewu przeznaczonego; pomaga także i pielenie, ale to jest nadzwyczaj trudne.

Lnianka pospolita (Myagrum sativum) czyli jak ją lud nasz nazywa *judra*, chociaż pożyteczna zkąd inąd roślina, uciążliwym jest dla lnu chwastem, ponieważ pokarm mu odbiera i rozgałęziającemi się tłumi go odroślami.

Szkodliwemi również dla lnu chwastami są: przytulia ostrzyca, podług Kluka lepczyca (Galium aparine), która się czepia odzieży; — znany gospodarzom powój polowy, podług Kluka wilec powójka (Convolvulus arvensis); złocień, trafiający się nie tylko w lnie, ale w innych zbożach i dziko rosnący na łąkach, przez Kluka złotokwiatem zwyczajnym zwany (Chrysanthemum segetum); każdemu znana łopucha, żółto kwitnąca (Raphanus raphanistrum); kąkol roczny, czerwono kwitnący (Lolium temulentum); również czerwony kwiat mający oset kędzierżawy (Cardus crispus) i nieprzyjaciel polowéj produkcji roślinnéj w kulturze będącéj — perz (Triticum repens).

Sama czynność pielenia, powinna się uskuteczniać z wielką ostrożnością. Nie należy jéj przedsiębrać ani w porze zbyt mokréj, ani też w nadto suchéj, w tym albowiem ostatnim razie chwasty urywają się i następnie jeszcze silniéj pędzą z korzenia; najlepiéj jest wybierać do pielenia czas taki, w którymby rola miernie była wilgotna. Robotnicy powinni postępować bruzda-

mi dla niewydeptywania lnu; zielsko ujmuje się ręką tuż przy ziemi i zwolna, żeby nie zerwać łodygi od korzenia, wyciąga z ziemi i nie rzucając na ziemię, składa do fartucha, którym każdy robotnik opatrzonym być powinien.

Drugim rodzajem pielęgnowania lnu podczas jego wzrostu, jak to już wyżéj nadmieniłem, jest zapobieganie od wylegania, któremu ulegają szczególniéj lny, hodowane wyłącznie na włókno, a zatém zasiewane gęsto, na gruntach żyznych i w dobréj kulturze znajdujących się. Kraje zagraniczne, a mianowicie też Belgja, odznaczają się pod tym względem przed wszystkiemi innemi, a jakkolwiek zamierzyliśmy w téj rozprawie, opisywać to tylko, co się u nas praktykuje pod względem kultury lnu, na ten raz jednak zrobimy wyjątek i opiszemy podług naocznego świadka, pana Miłosza, środki używane przez gospodarzy belgijskich przeciw wyleganiu lnu. W Belgji, powiada p. Miłosz, rolnik dokłada wszelkich usilności, aby otrzymać ze lnu włókno jak najdelikatniejsze; sieje stósunkowo może gęściéj (56 garncy warszawskich na mórg nowopolski) jak to jest gdzieindziéj przyjętém, musi więc zapobiegać, iżby lny nie wylegały; są one bowiem przy takiéj metodzie siewu słabe i łatwo na ziemię powalone być mogą. Często też na polach rolników belgijskich dają się widzieć urządzenia, jakich u nas wcale, a przynajmniéj nie jest mi wiadomém, czy gdzie używają. Lny gęsto zasiane pokrywają się tam rodzajem siatek, urządzonych z prętów drewnianych, opartych na małych widełkach, wbijanych po obu stronach zagonów, do których przymocowują się za pomocą łyka lub sznurów; siatki te wznoszą się nad powierzchnię gruntu od $^1/_4$ do $^3/_4$ łokcia, tak, że len przez ich otwory przerasta i będąc kołysany falą lub mocnemi wichrami powalony, nie dostaje się na ziemię, lecz owszem opiera się na téj siatce; tym sposobem włókno jego ochronioném jest od szkodliwych wpływów, jakimby uległo leżąc na ziemi i będąc wystawione na szkodliwy wpływ wilgoci. W gospodarstwach, prowadzonych z większemi nakładami, używają w tymże celu siatek drucianych, które się wspierają na słupkach żelaznych,

wbitych w ziemię. Przyrządy te utrzymują ciągle len w kierunku prostopadłym, tak, iż będąc tym sposobem wystawiony przez cały czas wegetacji na wpływ dobroczynny słońca i powietrza atmosferycznego, rozwija się w takich warunkach, że daje najdoskonalsze włókno, jakiego przy zwyczajnéj uprawie nigdy otrzymać nie można, wyjąwszy małą liczbę przypadków, mianowicie kiedy lata nie są burzliwe i spokojne, nie nawalne spadają deszcze. Urządzenia te pociągają wprawdzie za sobą wielkie koszta, plon wszakże lnu bywa przy nich pewniejszy i obfitszy, co sowicie wynagradza rolnikowi powyższe wydatki.

Obok chwastów i wylegania, nieprzyjaciołmi lnu podczas jego wzrostu są ptaki i pchły ziemne. Przeciwko pierwszym dobre są straszydła a lepsze jeszcze strzelanie drobnym szrutem lub grochem; przeciw drugim posłuży posypywanie młodych roślinek gipsem, popiołem lub gołębim gnojem, na proch utartym.

H) Sprzęt lnu i otrzymywanie nasienia.

Sprzęt lnu uskutecznia się przez wyrywanie; jest to czynność arcyważna i ze strony gospodarza wiele uwagi, trafności i doświadczenia wymagająca. Wyrywanie lnu, stósownie do celu w jakim go się uprawia, odbywać się musi w różnych perjodach jego wegetacji. Uprawiany na nasienie, pozostawia się len na polu zwykle tak długo, dopóki łodygi jego nie pożółkną i ziarno w główkach nie nabierze koloru brunatnego. Pamiętać tu wszakże należy, że pozostawienie na gruncie lnu zbyt długo, dopóki łodygi jego nie pożółkną, pociąga za sobą znaczną stratę nasienia, główki bowiem lnu nasiennego, mianowicie też kiedy po deszczu nastąpią ciepłe, pogodne dni, otwierają się łatwo i wiele siemienia wypada; oprócz tego włókno przestałego lnu nie ma prawie żadnéj wartości, zamienia się bowiem prawie całkowicie w kłaki.

Jeżeli zaś uprawa lnu prowadzi się w celu otrzymania pięknego i delikatnego włókna, wtedy z wyrywaniem jego nietylko że nie czekają do zupełnego dojrzenia nasienia, ale owszem przystępują do téj czynności najdaléj w czternaście dni po zupełném okwitnieniu, w którym to czasie len już rość przestaje, a zaczyna się wykształcać jego nasienie kosztem soków, nagromadzonych do tego czasu w łodydze. Jest to czas, w którym mianowicie górne części łodyg usychać, a ziarna zaczynają nabierać brunatnego koloru; włókno zaś po roztarciu łodygi w palcach, łatwo od paździory oddzielać się daje.

W niektórych okolicach Kowna, gdzie uprawa lnu jest rozpowszechnioną, wyrywają len zaraz po opadnięciu kwiatu, przy któréj to metodzie otrzymują włókno, cechujące się szczególną miękkością i elastycznością, na podobieństwo tak zwanego lnu Hawrskiego, używanego w Belgji do robienia koronek. Rodzaj ten postępowania ze lnem ma nadto tę ważną zaletę, iż tu len, schodząc z pola w stanie niedojrzałym, mało rolę wycieńcza i zostawia grunt sposobniejszym do wydania następującego po lnie plonu.

Epoki rwania lnu w wyżéj rzeczonych przypadkach nie można z pewnością oznaczyć; stósownie bowiem do natury gruntu, klimatu, wreszcie do rozmaitéj temperatury lat i innych miejscowych okoliczności, dojrzewanie lnu następować może w jedenastym albo i czternastym tygodniu po zasiewie.

Przy wykonywaniu rwania lnu potrzeba mieć na względzie następujące przepisy:

1) aby len wyrywać w stósownéj do tego porze, to jest wtedy, kiedy rola nie jest zbyt suchą, ani też zbyt mokrą; w pierwszym bowiem razie, grunt zanadto twardy i suchy, utrudnia robotę a przytém niektóre łodygi się przyrywają; w drugim razie wiele ziemi do korzeni lnu przylega a główki lnu, zrywanego w czasie wilgotnym, łatwo ulegają zagrzaniu się, tak, że przez to nasienie sie psuje;

2) aby chwasty razem ze lnem nie były wyrywane; wyuczyć zatém należy robotników, że łodyg lnianych

nie powinni ujmować blizko korzenia, alė we środku rośliny;

3) pamiętać należy, aby len wyrwany nie był powikłany mocno, co pociąga za sobą przy dalszéj jego obróbce utrudnienia i koszta jéj powiększa, dla tego rwącym len robotnikom zalecać należy, aby podczas téj czynności nie brali więcéj łodyg do ręki, jak tylko tyle, ile przy słabém szarpnięciu łatwo wyrwać mogą;

4) aby wierzchołki czyli główki na siemię najrówniéj w garstkach składane były, bo inaczéj przy obijaniu ich nastąpi strata siemienia;

5) aby ile możności chronić łodygi od złamania, nacisku nawet mocnego w garści lub zgrzania się lnu, bo w miejscach tak uszkodzonych będzie kolor ciemny na włóknie, a nadto w tychże miejscach kostra czyli paździerz, tak się mocno przy włóknie trzyma, iż odjąć ją trudno;

6) aby len przy rwaniu zaraz gatunkować; zdarza się bowiem częstokroć, że len, chociaż na jednem i tém samém polu zasiany, bywa rozmaitego wzrostu i wykształcenia; przyczyny téj niejednostajności bywają rozmaite: nierówny stan żyzności gruntu, nierówny obchód nasienia niejednostajne położenie gruntu, np. na jednéj części pola wzgórzyste na drugiéj nizkie; we wszystkich tych razach gatunkowanie lnu zaraz na zagonie przy rwaniu, lubo zmudne, jest jednak konieczném;

7) aby każdy gatunek lnu składać osóbno na garści, ponieważ len niejednostajnie wykształcony w dalszéj obróbce wymagać będzie odmiennnych środków;

8) aby łodygi lnu, rosnące na krańcach zagonów i w bruzdach, wiązać osobno, te bowiem zwykle mniejszą mają wartość.

Szkodliwym jest zwyczaj zostawiania lnu wyrwanego na garściach, iżby ten doszedł zupełnéj dojrzałości, to bowiem staje się przyczyną, że len dostaje szarych plam, które o wiele jego wartość zniżają. Nadto, jeżeli powstaną podczas leżenia lnu na zagonach wiatry, wtedy łatwo jedne pokłady garści pomieszane zostaną z drugiemi. Obok tego w latach mokrych len tak rozpostarty dotyka ziemi, ulegając w części przy kilkodniowych

deszczach zgniliźnie, od któréj wierzchni jest tylko ocalony. Z tych zatém powodów tak pan Dombrowicz jako i pan Kotarski, którzy praktycznie zajmują się uprawą lnu na obszerniejszą skalę, są przeciwnikami pozostawiania lnu na garściach po wyrwaniu onego. Zdania ich jednozgodne przedstawiamy w wyniku:

Po wyrwaniu lnu i otrząśnięciu ziemi z jego korzeni wiąże się takowy w małe snopeczki, grubości takiéj, żeby się dały dwiema rękami objąć; wiązać należy w samym środku długości; na wiązanie użyć lnu brudnego małego; wiązać lekko, aby i w miejscu związaném powietrze przystęp znalazło, iżby nie było wstrzymane jednoczesne schnięcie.

Takie snopeczki ustawiają się po 10 w jedną kupkę, główkami do siebie przytulone, a korzeniami każdy snopek jeden od drugiego oddalony, a to dla przewiewu i dla oparcia się wiatrom od wywrócenia. W ten sposób ustawiony len ma stać, aż siemię uschnie, co poznaje się po brzęczeniu tegoż za poruszeniem w główkach. Tu wszakże częste przestawianie snopków podczas pogody nader jest pożyteczne, łatwiéj bowiem zupełnego wyschnięcia doczekać się można.

Po wysuszeniu wiąże się takich dwie kupki w jeden pas słomiany, kładąc główkami do korzeni na przemian i zwozi do stodół na klepiska; niektórzy jednak, jeżeli czas jest pogodny, następną czynność, którą jest obcinanie główek nasiennych, uskuteczniają na polu.

Czy w tym czy w drugim razie, używa się do tego następujących sposobów:

1. Gdzie len uprawiają w wielkiéj massie, tam główki obcinają się po prostu kosą w taki sam sposób, jak się rznie sieczka w prostych ladach. Ku temu celowi pęk lnu wkłada się pomiędzy dwa kołki wbite do kłody, tak, żeby całe łodygi z jednéj strony, a same główki z drugiéj strony kołków stérczały; po takowém ułożeniu ucinają się główki kosą, tuż zaraz obok kołków prowadzoną. Bezwątpienia po takowém ucięciu jeszcze się pewna część główek przy łodygach zostanie, bo trudno jest, ażeby wierzchołki równo ułożone być mogły, ale w dużych partjach lnu bynajmniéj się na to nie

zważa i len poddaje się dalszéj operacji, to jest moczeniu lub roszczeniu.

2. Chcąc jednak i resztę główek przy powyższym sposobie postępowania we lnie pozostałych, pozyskać, używa się ku temu narzędzia, zwanego czochrą, które przedstawia następujący rysunek:

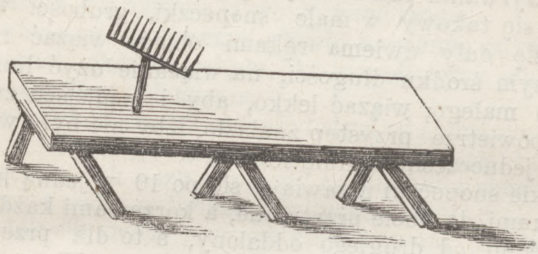


Fig. 3-cia. *Czochra do otrząsania główek nasiennych.*

Urządza się z bala czterocalowego na sześciu nogach stół na łokieć wysoki i w tym stole osadza się tak zwane dzierzgany żelazne z palców śpiczastych w cztery kanty tępe, wysokie cali 5 do 6, grube przy osadzie pół cala, do podstawy przyszwejsowane, przy téj zupełnie do siebie zbliżone, a w górze czyli w końcach rozwarte, od osady na czopie z siodełkiem na stole opierającym się, a przez stół cienkim końcem przechodzące i pod stołem mutrą przytwierdzone. Na środku klepiska ustawia się takie stoły (jeden od drugiego może być o łokieć oddalony) i przy każdym staje kobieta, lecz na przemian, jedna z jednéj, a druga z drugiéj strony i tak daléj, a to dla tego, aby jedna drugiéj nie przeszkadzała. Snopeczki z pola przywiezione i sposobem wyżéj opisanym z główek oczyszczone, lub też bez użycia téj czynności wprost poddane działaniu czochry, rozdzielają się na dwie połowy: jedną połowę snopeczka bierze się do rąk, uderza z góry lekko w dzierzgan, aby się pomiędzy palce len rozbiegał i pociąga do siebie, dobrze w ręku ściskając, obraca się drugim bokiem i tym sposobem główki się urywają, a len się znów

w takie same snopeczki i w te same paski, następnie zaś w duże snopy, jak był z pola przywieziony, wiąże. Tym sposobem łodyga zostaje bez naruszenia.

3) W Płockiém wyrwany i powiązany w garstki len przywozi się do domu, zwykle przy zabudowaniach dworskich, np. około stodół rozstawia, a gdy przeschnie i nasienie dojdzie, bierze się garstki lnu przy korzonkach w rękę i uderza o przyrząd, który następny rysunek przedstawia.

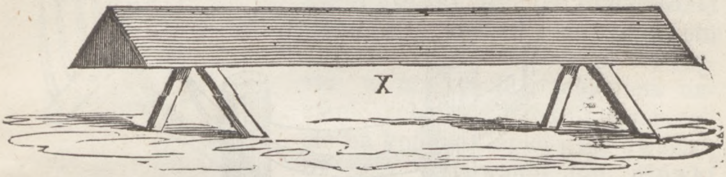


Fig. 4-ta. *Przyrząd do wytrząsania nasienia lnianego.*

Jest to poprostu kawał drzewa, długości około 6-ciu łokci, wyrobiony w trójkąt. Podstawa tego trójkąta ma szerokości 5 ćwierci łokcia; boki pochyłe, pod ostrym kątem się schodzące, mają wysokości po 3 ćwierci łokcia. Taki przyrząd drzewny osadza się na czterech nóżkach lub ustawia na jakich poprzecznych kładkach, podłużnie położonych. Uderzanie lnu silniejsze o ostry kant przyrządu powoduje odpadanie główek z siemieniem lnianém. Włościanie i drobna szlachta w Płockiém nie oddzielają główek nasiennych, lecz takowe, gdy są jeszcze na łodygach w pęczkach, podesławszy płachtę, wytłukują na kamieniu kijonkami, używanemi do prania chust.

4) Pan Dombrowicz w Dobrowoli w Marjampolskiém uprawiając wielkolen, zaraz po wyrwaniu onego na miejscu przystępuje do oddzielania główek nasiennych od łodyg, tak, że gdy jedna część robotników około wyrywania lnu pracuje, druga główki nasienne odcina. Używa on do téj ostatniéj czynności kosy, ale w przy-

rządzie, bardzo dowcipnie i praktycznie zbudowanym, o którym poniżéj będzie mowa; czynność zaś sama odbywa się w sposób następujący:

Na placu, gdzie się len rwie, wybiera się miejsce suche, najrówniejsze; do tego pozbawić je należy trawy i ubić nakształt toku czyli klepiska, a lepiéj jeszcze wysłać grubemi płachtami i przymocować one za brzegi do ziemi kołeczkami. Wśród tak przygotowanego placu wbija się dwa słupki: *AB* 3 stopy i *CD* $2^1/_4$ stopy

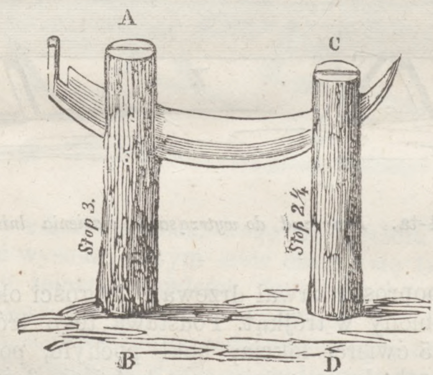


Fig. 5-ta. *Oddzielanie główek nasiennych lnu od łodyg.*

wysokie w odległości na długość kosy zwyczajnéj; w rozszczepienia podłużne, przy wierzchołkach tych słupków zrobione, osadza się mocno, nieco ku prawéj stronie ukośnie, kosa ostrzem do góry. Robotnik, stając tak, aby niższy słupek *CD* miał po stronie prawéj, uderza każdą z osóbna garstką lnu po ostrzu kosy pod samemi główkami i tak z wprawną zręcznością je odcina, aby, nie skracając włókna, same tylko szypułki z główkami odpadły. Wielu mniema, iż przez to włókno się skraca, lecz doświadczenie nauczyło, że przy wyrobie lnu szypułki, na których główki są osadzone, i tak odlatują wespół z delikatném swém włóknem, a zatém do długości lnu bynajmniéj się nie przyczyniają.

Jeżeli się zdarzy, iż wierzchołki lnu przy zerwaniu nierówno będą złożone, czego, jak wspomniałem, bardzo strzedz się należy, to po obcięciu głowek nasiennych, wierzchy garstek, niezupełnie główek pozbawione, czeszą się grzebieniami żelaznemi, na rysunku przedstawionemi, a składającemi się z sześciu lub więcéj zębów zakrzywionych, około 6 cali długich, w głowę drewnianą na rękojeści *D* tak obok siebie osadzonych, aby pomiędzy niemi główki nasienne przechodzić nie mogły; chociaż tym sposobem zyskuje się na siemieniu, ale często w miejscach grzebieniem naciśniętych traci włókno, mianowicie na kolorze, lepiéj więc uważać, by przy wyrywaniu lnu główki porządnie ułożyć. Tak odcięte garstki rzucają się na kupę, z któréj drugi robotnik wiąże je słomą w pęczki, od 8-miu do 9-ciu garstek mieszczące i ustawia jedne przy drugich na ziemi, wierzchołkiem do góry.

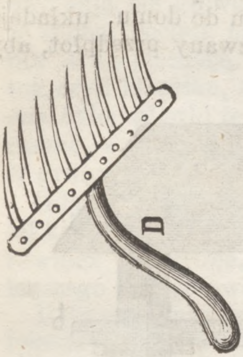


Fig. 6-ta. *Grzebień żelazny do czesania surowego włókna.*

Po obcięciu główek nasiennych dalsza manipulacja z łodygami należy już do technicznego sposobu przygotowania włókna, o czém będzie mowa obszerna w drugiéj części niniejszéj rozprawy, tu tylko powiem jeszcze słów kilka o otrzymaniu nasienia z odciętych główek lnu.

Obcięte główki, albo się zaraz wybijają, jeśli mianowicie są suche, albo też suszy się je w suszarniach. Pospolicie wszakże pozostawia się nasienie w główkach, a po wymłóceniu takowego, używane są one na paszę dla bydląt domowych i wtedy przesusza się je na miejscach przewiewnych, iżby nie spleśniały.

W Poznańskiém i Prusach starych do suszenia główek nasiennych, odciętych od łodyg, urządzają w spichlerzu stoły z desek calówek, wysokie na łokieć i takowe jeden na drugim do samego pułapu ustawiają i rozpo-

starte główki codziennie przerabiają aż do czasu wysuszenia; tym sposobem mało miejsca zająwszy, znaczną ilość mieścić można. Główki nasienne, po dobrém ich wysuszeniu, zachowują na zimę nie młócone w zagrodzie lub na górze spichrzowéj zsypane.

Na Żmujdzi główki nasienne, zaraz po ich oddzieleniu od łodyg wielkolnu i przywiezieniu do domu, układają w umyślnie na to urządzony tak zwany przedpłot, aby wyschły i dojrzały.

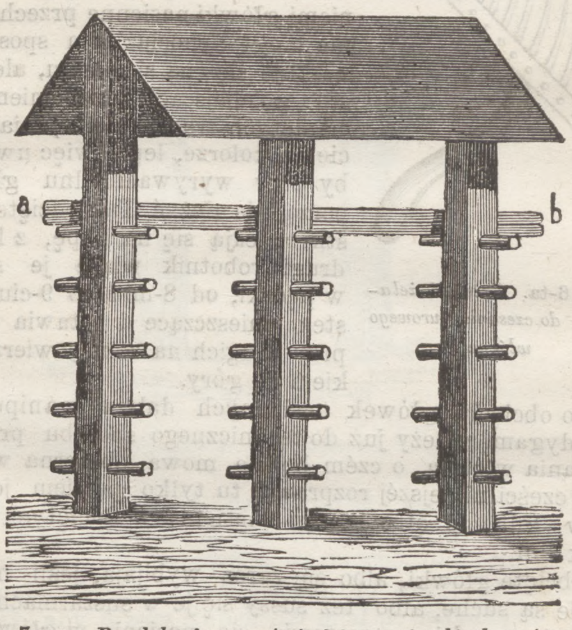


Fig. 7-ma. *Przedpłot do suszenia i dojrzewania główek nasiennych, oddzielonych od łodyg lnu.*

Przedpłot ten urządza się w sposób następujący:

Wkopują się do ziemi słupy, na mniéj więcéj dziesięć cali grube, a przynajmniéj 12 stóp wysokie, w górze daszkiem przestronnym opatrzone. W słupach tych robią się na wylot dziury i takowe przetykają kołkami, do

czterech cali grubemi i po dwie stopy mniéj więcéj na obie strony występującemi, odległe od siebie na stóp dwie. Po obu stronach słupów kładą się obok na tychże kołkach po dwie żerdzie *a b*, na grubość słupów odległe, na których rozściela się słoma prosta tak gęsto, aby główki siemienne przez nią nie spadały; na słomie nasypują się główki do suszènia, pomieszane częstokroć ze słomą, pociętą na dosyć grubą sieczkę, w któréj nie tak łatwo pleśnieją. Pod tą suszarnią ubija się niejako tok czyli klepisko, aby upadłe ziarno łatwiéj zebrać można było; główki te należy często grabiami i rękami poruszać, a tym sposobem siemię najpiękniéj, tak jak w gruncie na łodygach dojrzewa.

Gdy główki wyschną, wymłaca się siemię za pomocą lekkich cepów i zsypuje gdzie w spichrzu na poddaszu, również nie grubo, niekiedy poruszając grabiami dla lepszego przygotowania do dalszego przechowania.

Ilość otrzymanego czystego nasienia zależy od zbiegu bardzo wielu okoliczności, dla tego trudno, a nawet niepodobna coś pewnego w téj mierze ustanowić. Na Żmujdzi, przy wszystkich sprzyjających uprawie warunkach, otrzymują z morga nowopolskiego na dobréj ziemi garncy 100, na średniéj 80, na iłowatéj i gliniastéj 50.

Korzec warszawski siemienia lnianego daje 50 do 60 funtów oleju.

(*Dokończenie nastąpi*).

CHEMJA ROLNICZA.

(Dalszy ciąg, patrz Zeszyt 4-ty, 5-ty, 7-my, 8-my, 10-ty, 12-ty i 13-ty).

V. UZUPEŁNIENIA CHEMJI MINERALNÉJ.

§ 45. Złoto, jego przetwory i złocenie.

Złoto, stanowiące w stanie monety towar powszechny, wymienny za wszystkie inne i dla ładnego koloru i połysku swego bardzo wiele używany do ozdoby, nie mogę pominąć milczeniem w pracy, mającéj wyświecić chemiczną stronę rolnictwa i gospodarstwa domowego.

Złoto jest w stanie brylastym żółte z właściwym sobie połyskiem metalicznym, bardzo mocnym. W świetle odbitém zdaje się być czerwone. Gąbka złota czyli nadzwyczajnie drobny proszek złota, otrzymywany przez wydzielenie go pospolitemi metalami z jego chlorku, bywa ciemno-zielony. Ten sam kolor mają nadzwyczajnie cienkie listki i nitki złota, np. których grubość $0_{,0001}$ milimetra wynosi. Listki te są pół przezroczyste; do okna można przez nie czytać. Z objaśnienia tego widzimy, jak bardzo złoto jest kowne i ciągłe. Zupełną prawdą jest, że dukat wykuty być może w blaszkę, dostatecznie dużą do nakrycia całego konia średniéj wielkości.

Złoto jest zupełnie bezwonne. Jak wiadomo, okazują miedź, cyna, cynk, ołów za potarciem każde inną, właściwą sobie woń. Złoto nie ma żadnego smaku. Gęstość

złota stopionego wynosi $19,_{33}$; a kutego $19,_{75}$ do 20, t. j. złoto silnie kute jest 20 razy cięższe od wody. Jeżeli garniec wody destylowanéj i mającéj $+4^0$ C. waży 10 funtów, to taki sam walec złota kuty i mający garniec objętości, waży $197,_5$ do 200 funtów. Od 0^0 do 100^0 C. rozszerza się złoto o $^1/_{700}$ swéj objętości. Drut złoty, mierzący 700 milimetrów długości w 0 temperaturze, rozgrzany do 100^0 C., ma 701 milim. długości. Przez kucie spajają się kawałki złota w temperaturze niedostatecznéj do ich stopienia. Własność ta nazywa się zgrzewalnością, albo z niemiecka szwajsownością. Złoto ma ją wspólnie z żelazem i platyną.

Złoto jest najlepszym przewodnikiem cieplika, stygnie zatém i rozgrzewa się najszybciéj ze wszystkich ciał. Lepszym od niego przewodnikiem elektryczności jest tylko miedź. Ono topi się w 1100^0 C., czyli nieco wcześniéj od miedzi, a późniéj i trudniéj od srebra. W stanie stopionym jest ciemno-zielone i żółknie podczas krzepnienia. Kurcząc się w czasie krzepnienia mocniéj od cynku i srebra, wypełnia źle formy i nie daje dokładnych odlewów. Dla tego narody z gustem wykształconym nie miały nigdy posążków złotych, upodobanych narodom półbarbarzyńskim. Grecy mieli rzeźby marmurowe i odlewy śpiżowe, ale nie lali złotych cielców, ani bałwanów. W żarze piorunującéj mieszaniny (wodoru spalanego tlenem) ulatnia się złoto bardzo wyraźnie. Od kwasów pojedynczych nie zmienia się, ale od podwójnych przechodzi w odpowiednie przetwory chemiczne; np. kwas solny, ani saletrzany nie zmieniają złota. Ich mieszanina kwasem chlorosaletrzanym zwana, gotowana ze złotem, daje kwas chloro-złotny, który także ogólną nazwą „chlorek złota" oznaczany bywa. Chlor i brom działają na złoto silniéj niżeli jod; to znaczy, że wyroby nawet z czystego złota tracą swój kolor i połysk przez dłuższe stykanie się z odosobnionym chlorem, bromem lub jodem. Od powietrza i wody nie zmienia się złoto czyste w żadnéj temperaturze. Podobnie nie zmienia się ono od siarkowodoru. Stopki złota z miedzią, czyli złoto handlowe czernieje w żarze w przystępie powietrza, przez spalenie się miedzi na jéj tlenek. Z tego samego

powodu czernieje złoto handlowe od siarko-wodoru, np. w kąpielach siarkowych, przez siarek miedzi, który od siarko-wodoru na miedzi złota handlowego powstaje.

Od rozczynów ługowatych t. j. od amonji, od gryzącego ługu potażowego, lub sodowego nie zmienia się złoto czyste ani handlowe, czyli zawierające miedź lub srebro. Przez długie topienie z potażem lub sodą w przystępie powietrza utlenia się złoto. Od siarki i węgla nie zmienia się w żadnéj temperaturze. Z fosforem lub arsenem równoważy się przez topienie i daje w pierwszym przypadku fosforek, w drugim arsenek złota. Przez topienie z saletrą, z chloranem potasowym lub boraxem nie zmienia się. Stopione z niemi złoto nieczyste, wolne od srebra, ale zawierające miedź, czyści się bo traci obce ciała.

Złoto jest w naturze bardzo upowszechnione i znajduje się w różnych skałach, ale w tak małéj ilości, że się przez to staje metalem kosztownym. Znajduje się w żyłach skał ogniowych i w pokładach napływowych, w towarzystwie kwarcu, siarczyku żelaza i jego tlenków. Co to znaczy w żyłach skał ogniowych i w pokładach napływowych? Skałą jest każda stała część skorupy ziemi, stanowiąca w naturze osobne massy; np. piasek, glina, margiel, są skałami napływowemi, osiadłemi z mętów wód potopowych. Marmur krystaliczny, granit, porfir, lawa, bazalt są skałami ogniowemi. Żyłą kruszcową lub żyłą metalu jest szpara w skale, wypełniona rudą krystaliczną lub metalem krystalicznym. Żyła może mieć od kilku milimetrów do kilkudziesiąt sążni szerokości. Gniazdo i pokład kruszcu lub metalu zawierają pierwszy lub drugi z nich w stanie bezkształtnym i bezkształtną jest towarzysząca im ganga. W stanie piasku złotego znajduje się złoto w napływach gliniastych i kwarcowych, pomiędzy miką, okruchami syjenitowemi, łupkowemi, w towarzystwie spinelu, granatu i magnetycznego tlenku żelaza. Prócz tego znajduje się w rudzie nadzwyczajnie rzadkiego metalu, którym jest telur, tudzież w wielu siarczykach metalów pospolitych.

Najwięcéj dostarczają złota kraje węgierskiéj korony, góry Uralskie, Afryka, Mexyk, Brazylja, Kalifornja i Wi-

ktorja w Nowéj Holandji. Piasek, zawierający $0,_{0001}$ swéj wagi złota, uważa się jeszcze za rudę godną przerobienia. Właściwą rudę złota czyli złoto surowe oddziela się przez pławienie od jego gangi. W tym celu umieszcza się rudę na pochyłéj skrzynce płytkiéj, stanowiącéj równię pochyłą, zawieszoną na łańcuchach i silnie w kierunku swojéj długości utrzymaną w ruchu wahadłowym. Silny prąd wody, spadającéj na rudę, porywa części lżejsze od rudy właściwéj, którą jest złoto surowe, i odpływa z niemi, a ruda właściwa zostaje się na skrzyni. W tym stanie oczyszczenia stanowi ona stopek złota, zawierający dużo srebra i bardzo małą ilość miedzi. Właśnie opisany sposób oddzielania złota surowego od jego gangi jest najtańszy, ale zarazem najmniéj pewny do wydzielenia całego złota. Sposoby chemiczne dają całe złoto, ale są bardzo kosztowne i wymagają umiejętnego kierowania robót.

Złoto surowe zawiera 64 do 99% złota i $0,_4$ do 35% srebra, a najwyżéj $0,_3$ % miedzi i żelaza. Niektóre rudy złota zawierają platynę, palado i miedź, a są wolne od srebra. Powszedniejszemi są srebrodajne.

Ładny połysk złota czyni je zdatném do zdobienia przedmiotów wszelkiego koloru. Prócz tego jest ono dobrą powłoką obronną do zabezpieczenia innych metalów od doznania zmian chemicznych pod wpływem powietrza. Najwięcéj jest złoto w stanie stopków swoich używane, mianowicie stopków z miedzią i ze srebrem na pieniądze i na drobne ozdoby stroju.

Równowaga złota z metaloidami jest słaba, nietrwała. Przetwory złota z metaloidami samemi np. chlorek złota, jodek, tlenek, siarek, nie mogą być stopione, bo się rozkładają na złoto i równoważący je pierwiastek. Połowa tych przetworów złota ma własności kwasowe i dają z zasadami rzeczywiste sole, złotanami zwane, które są dosyć trwałe. Niektóre z nich są używane w złoceniu galwaliczném.

Pozłacać można kilku sposobami, mianowicie:

a) Galwanicznie. Pozłacanie to nadaje się tylko do pokrywania metalów lub przedmiotów, mających powłokę metaliczną.

b) Listkami pozłotki, używane do złocenia przedmiotów drewnianych, skórzanych, papierowych, płóciennych, gipsowych, marmurowych.

c) Proszkiem pozłacającym, używane na zimno do pozłacania przedmiotów metalowych.

d) Drogą mokrą, podobne do galwanicznego, ale bez użycia baterji.

e) W ogniu. Sposób najstarszy, za pomocą amalgamatu złota, powszechny dawniéj w złoceniu przedmiotów metalowych.

Sól, któréj rozczynu wodnego używa się w złoceniu galwaniczném, nazywa się cyjano-złotan potasu. Sól ta zawiera złoto, potas i przetwór azotu z węglem, stanowiący straszną truciznę, kwas pruski, gdy do azotu i węgla wodor przybędzie. Przetwór ten azotu z węglem nazywa się cyjano. W mowie będąca sól jest tedy cyjankiem złota i potasu.

Złocenie galwaniczne daje powłokę dowolnéj grubości. Powłoka ta jest chemicznie czystém złotem, jest zatém jak ono miękką. Chociażby była nadzwyczajnie cienką, pokrywa doskonale metal pod nią leżący.

Pozłotka jest nadzwyczajnie cienką blaszką złota handlowego, czyli stopku złota z miedzią. Dla otrzymania pozłotki walcuje się pręty złota handlowego na listki, których szerokość 25 milimetrów, a grubość jeden milimetr wynosi. Paski te przecina się na kawałki, mające 35 milimetrów długości, składa je po 24 sztuk w paczkę i kuje na listki 10 razy dłuższe, czyli mające około 350 milimetrów długości. Listki te przekłada się pargaminem i kuje na marmurze w stanie nowych paczek, złożonych z 56 sztuk. Otrzymane listki nowe dużo cieńsze, rozcina się na 4 części i przełożywszy je błoną śluzową ślepéj kiszki bydlęcéj, kuje daléj, dokąd nie staną się dosyć cienkiemi.

Złoto malarskie pochodzi z obcinków pozłotki, albo jest gąbką złota, roztartą z miodem i z wodą, albo z gumą i wodą i następnie wysuszoną.

W pozłacaniu na sucho miesza się chlorek złota, rozpuszczony w wodzie, z cyjankiem potasowym i potém

dodaje pławionéj krédy. Tą massą, stanowiącą proszek mocno wilgotny, pociera się oczyszczone przedmioty mosiężne, bronzowe lub miedziane. Trwałość takiego pozłocenia jest bardzo mała, a pozłacanie samo tym sposobem jest właściwie nieużyteczném partactwem. Daleko lepszém jest pozłacanie drogą mokrą, przez zanurzenie i utrzymanie potrzebny czas w rozczynie soli złota, która się nazywa chlorozłotan sodowy. Ten sposób pozłacania jest używany do uczynienia piór stalowych zdatnemi do atramentów, które psują się od niezłoconych piór stalowych np. atrament czerwony.

Pozłacanie w ogniu amalgamatem złota wyszło, z powodu swoich wad, zupełnie z używania. Było ono trujące dla robotników, kosztowne, a w skutku nie było lepsze od pozłocenia galwanicznego.

Stopki złota z miedzią są mniéj lub więcéj czerwonozłote, a stopki złota ze srebrem są bledsze. Jedne i drugie są twardsze niżeli czyste złoto, dźwięczniejsze i topniejsze, a zarazem mniéj kowne i ciągłe.

C. g. stopków miednozłotych jest mniejszy niżeli powinien być podług obliczenia. Stopki te nazywają się czerwoném karatowaniem. Im więcéj miedzi zawierają, tém łatwiéj tracą złoty swój połysk. Dla oczyszczenia wystarcza namoczyć je w occie, umyć następnie amonją i nakoniec wodą. Powstała i osiadła śniedź jest tlenkiem miedzi, który kwasem octu odjęty zostaje. Amonja ułatwia spłukanie kwasu i tlenku miedzi. Stopek oczyszczony w ten sposób staje się jaśniejszym niżeli był w stanie pierwotnym, bo miedź została z powierzchni stopku oddaloną, a zostało się na powierzchni złoto wolne od miedzi.

Stopki srebrno-złote są blado-żółte, zielonawo lub żółtawo-srebrzyste. Ich c. g. jest zgodny z ciężarem gatunkowym, jaki podług swego składu chemicznego mieć winny. Stopki te nazywają się karatowaniem białém.

Karatowanie mieszane jest stopkiem złota z miedzią i srebrem zarazem.

Stosunek złota w jakiémkolwiek karatowaniu wyrażano w Cesarstwie Ruskiém podług zołotników, a w innych

krajach cywilizowanych podług karatów. Złoto czyste nazywano 24 karatowém, czyli zawierającém w 1000 wag swoich 1000 wag złota. Wkrótce ma być w całym świecie cywilizowanym przyjęty rachunek dziesiętny, wystarczy zatém krótkie objaśnienie karatów, marki kolońskiéj czyli reńskiéj i grzywny kolońskiéj.

Karat jest $= \frac{1}{24}$ marki kolońskiéj i grzywny kolońskiéj;
„ „ $= \frac{1}{48}$ funta kolońskiego;
„ „ $= 12$ granom;
„ „ $= \frac{1}{96}$ kilograma.

Marka kolońska $= \frac{1}{2}$ funta;
„ „ $= 24$ karaty;
„ „ $= 288$ granów niemieckich;
„ „ $= 233{,}_{85}$ gramów francuzkich.

Złoto 24 karatowe jest złotem czystém czyli $^{1000}/_{1000}$ krócéj $1{,}_{000}$. Złoto 22 karatowe zawiera 22 części złota na 2 cz. srebra lub tyleż miedzi, jest ono zatem $0{,}_{833}$ czyli $^{833}/_{1000}$. Złoto 14 karatowe zawiera 14 cz. złota na 10 cz. srebra lub miedzi i jest $0{,}_{583}$.

Najtwardszym stopkiem miedno-złotym jest $0{,}_{875}$. Niemieckie wyroby złote są najczęściéj $0{,}_{580}$. Tańsze wyroby są $0{,}_{333}$, a najtańsze, lipskiém złotem zwane, są $0{,}_{250}$.

Austrjackie wyroby pierwszéj próby są $0{,}_{906}$; drugiéj próby są $0{,}_{545}$; a trzeciéj próby, czyli złoto rzeszowskie, jest $0{,}_{291}$.

Francuzkie wyroby najpowszedniejsze są $0{,}_{750}$ z tolerancją $+0{,}_{003}$ i $-0{,}_{003}$, to jest mogą być $0{,}_{747}$ lub $0{,}_{753}$. Niżéj powiem, co jest przyczyną tolerancji, przyjętéj najprzód we Francji a następnie w Niemczech. Mniéj używanemi są we Francji próba $0{,}_{840}$ i próba $0{,}_{920}$; rozumie się z tolerancją $+$ i $-0{,}_{003}$. Obie te próby są miękkie i zużywają się prędko przez tarcie. Do lutowania używa się we Francji próby $0{,}_{750}$; która składa się z 4 cz. złota na 1 cz. miedzi i 1 srebra.

Angielskie złoto jest blado-żółte $0{,}_{923}$, t. j. zawiera 77 cz. srebra na 923 złota. Zielone złoto angielskie ma połysk zielonkowaty, jest $0{,}_{750}$ i zawiera 25% srebra na 75 złota. Białe złoto angielskie jest także srebrno-złote

i zawiera 583 złota na 417 srebra. Oprócz tych prób angielskich, jest w Londynie bardzo wiele wyrobów francuzkich z czerwonego złota. Podług mego doświadczenia są wyroby czerwono-złote w Anglji i Ameryce więcéj lubiane, niżeli wyroby zielono-złote. Nie stawiam wszakże nadzwyczajnie ograniczonego doświadczenia mego na równi z twierdzeniem biegłych w przedmiocie, od których powyższe dane otrzymałem.

Francuzkie złoto żółte jest $0,_{708}$ i zawiera srebro, a złoto zielone bardzo używane jest $0,_{700}$. Electrum francuzkie jest $0,_{800}$ i zawiera także srebro zamiast miedzi.

Pieniądze niemieckie odnoszą się do jednostki, koroną (Krone) zwanéj. Czterdzieści pięć koron, czyli 90 półkoron (Halbkrone) ważą jeden funt niemiecki czyli 500 gramów. Średnica korony całéj wynosi 24, a półkorony 20 milimetrów. Złoto korony i półkorony jest $0,_{900}$ z tolerancją + i —$0,_{002}$ czyli z tą samą, która jest przyjęta u monety francuzkiéj. Tolerancja, po niemiecku Remedjum, albo Abweichung, o któréj mówię, tyczé się tylko złota; u srebra jest inna i powiem o niéj w swojem miejscu.

Topiąc złoto z miedzią np. 75 cz. pierwszego z 25 cz. miedzi i ubrawszy z powstałego stopku tyle, aby na 100 sztuk monety wystarczyło, spostrzega się, że pomimo mieszania przy nabieraniu i wybieraniu niektóre sztuki zawierają miedzi lub złota o jedną do dwóch tysięcznych więcéj, niżeli powinny zawierać podług ilości złota i miedzi, użytych na stopek. Nie mogąc téj różnicy uniknąć przyjęto ją jako tolerancję.

Półimperjały ruskie i pieniądze angielskie są $0,_{916}$.

Pieniądze francuzkie są $0,_{990}$ z tolerancją $0,_{002}$; dlatego mogą być $0,_{992}$ albo $0,_{988}$. Na jeden kilogram złota trzeba 155 napoleon-dorów.

Dukaty austrjackie są $0,_{989}$; a holenderskie są $0,_{979}$.

Reszta, niedostająca do tysiąca w pieniądzach, jest we wszystkich krajach miedzią.

Wyroby złote próbuje się przez potarcie na kamieniu probierczym. Pierwsze kréski są bez znaczenia, bo wyroby te mają powłokę bogatszą w złoto od reszty ich massy. Powłoka ta powstaje przez gotowanie wyrobu złotego

z rozwodnionym kwasem siarczanym lub solnym, które złotu powierzchni odejmują część miedzi i nadają jéj skład i kolor, bardziéj do złota czystego zbliżony. Zrobiwszy zatém kilka krések na kamieniu zwilża się te kréski mieszaniną kwasu solnego z saletrzanym. Na tym samym kamieniu robi się kréski skalami czyli stopkami złoto-miednemi, ściśle oznaczonego składu, zwilża ich tą samą mieszaniną kwasów i bada do któréj skali kréski zrobione wyrobem są najpodobniejsze.

§ 46. Srebro, przetwory jego i srebrzenie.

Srebro jest najbielsze ze wszystkich metali, jest twardsze i spójniejsze od złota, bo drut złoty urywa się od mniejszego ciężaru niżeli téj saméj grubości drut srebrny. W porównaniu z miedzią jest srebro mniéj od niéj spójne. Pod względem kowności i ciągłości zajmuje pierwsze miejsce po złocie.

Ciężar gatunkowy srebra wynosi $10,_{5}$ i wzrasta bardzo mało przez kucie. Srebro jest bardzo dobrym przewodnikiem cieplika, ale w stanie wygładzonym odznacza się mocnym połyskiem i małą stratą cieplika przez promienie, co czyni, że ciecze stygną w naczyniach srebrnych powolniéj niżeli w innych metalowych. Topi się w 1000°. W żarze topiącego się żelaza ulatnia się mocno. Krzepnąc kurczy się, przez co formy źle wypełnia. Podczas topienia pochłania tlen i oddaje go podczas krzepnienia. Z tlenem pospolitym nie równoważy się, wyjąwszy w żarze piorunującéj mieszaniny. Od ozonu spala się na nadtlenek srebra, zawierający dwa razy tyle tlenu co zasadny tlenek srebra. Od wody nie zmienia się w żadnéj temperaturze. Wszystkie mocniejsze kwasy mineralne działają na srebro. Ze słabych działa na niego siarkowodor. Sól kuchenna i siarczyki ługowate działają w żarze silnie na srebro. Ono jest zatem nieporównanie mniéj obojętne na silne działacze mineralne niżeli złoto.

Srebro znajduje się w naturze rodzimie i w stanie rud swoich, tworzących żyły w skałach pierwotnych i przechodowych. Rzadko kiedy napotyka się w gniazdach i w skałach napływowych, a wówczas jest ono towarzyszem ołowiu.

Nowe sposoby hutnicze wydzielenia srebra z jego rud można zwać chlubą hutnictwa, z powodu ich doskonałości, nieszkodliwości dla robotnika i elegancji. Zasługę tę położyli Niemcy: *Augustyn* i *Ziervogel*. Pierwszy z nich przeprowadza srebro rudy w stan w wodzie rozpuszczalny przez prażenie jéj z solą kuchenną. Sposobem tym można wszelkie rudy srebra przerabiać. Sposób Augustyna nadaje się tylko do siarczyku srebra. W obu sposobach wydziela się srebro ostatecznie miedzią. Hutnictwo złota jest barbarzyńskiém partactwem w porównaniu do niemieckiego hutnictwa srebra.

Roczna produkcja srebra wynosi około 20,000 cent., z których większa część przypada na Amerykę południową. Po niéj następuje Rosja, Austrja i Saxonja. Rzeczpospolita mexykańska produkuje około 30 razy tyle srebra co Rosja.

Ze wzrostem produkcji złota zmniejszyła się ilość monety srebrnéj, ale nie zmniejszyła się konsumcja srebra. Udoskonalony i posrebrzony argientan, czyli stopek najzylbrem nazywany, zastąpił wprawdzie litosrebrne naczynia stołowe. Zastępstwem tém wzrosła raczéj niżeli zmniejszyła się konsumcja srebra. Naczynia i sprzęty litosrebrne były, z powodu kosztowności swojéj tylko dla majętnych przystępne; były one prawie zbytkiem; posrebrzane argientanowe są równie ochędożne, a kosztując mniéj, należą do najpowszedniejszych dostatków. Stoły Geldhabów nie uginają się już pod prostym ciężarem kosztownego daru natury i jeżeli mają zadziwiać, muszą być pokryte estetyczniejszemi dziełami sztuki niżeli są litosrebrne sprzęty stołowe.

Przyczyną wielkiéj wziętości srebra do naczyń stołowych jest, prócz ładnego koloru i połysku srebra, jeszcze więcéj jego bezwonność i trwałość pośród powietrza, wody, kwasów roślinnych i cieczy słonych. Pewną część srebra zużywa chirurgja w stanie tak zwanego kamie-

nia piekielnego, który jest saletranem srebra, niezbędnym także w fotografji.

Poznaliśmy dotąd kilka metalów, z tych 3 od dawna używane, mianowicie żelazo, złoto i srebro. Nasuwa się pytanie, jaka może być przyszłość metalów oddawna używanych, a jaka poznanych w wieku bieżącym? Czy nie zastąpią nowe dawnych, albo nie zmniejszą przynajmniéj ich konsumcji? Odpowiedź na to pytanje daje historja kultury. Broń krzemienna została zarzuconą od czasu utworzenia śpiżowéj, ale krzemień nie wyszedł z użycia; przeciwnie doznał nowych zastósowań przez użycie do szkła, do murów i posągów. Spiż, zamiast być wyrugowanym przez żelazo, upowszechnił się potężnie w stanie mosiądzu, miedzi, a następnie cynku. Konsumcja srebra wzrosła pomimo upowszechnienia się argentanu. Przewidywać tedy można, że nowe metale: glin, magno, lit i ich stopki z metalami starożytnéj kultury spowodują nowy rozwój hutnictwa starożytnych metalów. Fabrykacja żelaza jest daleko mozolniejszą od fabrykacji starożytnych śpiżów, mimo tego wzięła nad nią górę, tak z powodu większego upowszechnienia rud żelaza, nad rudy metalów śpiżowych, jak i z powodu rozmaitszéj użyteczności żelaza niżeli rzeczonych metalów. Ludzie nieświadomi dziejów kultury mogą narzekać na upadek gustu, szukanego w przepychu; odpowiemy im na ich jeremiady uśmiechem i radą, aby się lepiéj z historją ludzkości obeznali, kiedy nie wiedzą, że praca, a zatém kultura, ma swoje dzieje.

Z chemicznych przetworów srebra opiszę tylko chlolek srebra i saletran srebrowy.

Chlorek srebra jest biały, krystalizuje w kostkę, jednokształtnie z solą kuchenną, jest przeszło 5 razy cięższy od wody, topi się w 260° C., czernieje i rozkłada się od światła. W wodzie nie rozpuszcza się. Suchego amonjaku pochłania 18% swéj wagi. Od amonji przechodzi w przetwór rozpuszczalny, zawierający części składowe chlorku srebra i amonjaku. W kwasie solnym rozpuszcza się jedna część chlorku srebra na 200 cz. kwasu solnego. Od kwasu siarczanego rozkłada się po-

woli; spieszniéj rozkłada się przez topienie z potażem gryzącym lub sodą.

Chlorek srebra znajduje się w naturze, np. w amerykańskich rudach srebra i został dla gibkości swojéj srebrem rogowatém zwany. Sztucznie powstaje przez działanie solą kuchenną na saletran srebra.

Saletran srebrowy jest rzeczywistą saletrą, która od potasowéj i sodowéj metalem tylko się różni. Saletran srebrowy jest biały, krystalizuje z wielką łatwością łuskowato i jest spełna 4 razy cięższy od wody. W stanie wolnym od ciał organicznych i zarazem zupełnie suchym nie czernieje od światła. Dotykając go palcami czerni je, bo się rozkłada od potu. W słabym żarze topi się. W mocnym żarze rozkłada się na tlen, rudę, parę i srebro. W wodzie zimnéj rozpuszcza się w równéj sobie jéj wadze; dużo lepiéj rozpuszcza się w wodzie gorącéj. Od wszystkich mocniejszych kwasów mineralnych rozkłada się z tą samą łatwością, jak wszystkie saletry. Jako sól srebra rozkłada się od siarkowodoru i wielu słabszych kwasów mineralnych. Zetknięty z ciałami organicznemi spala je tlenem swoim, co stanowi gojący wpływ jego na niektóre rany. Osiadający proszek czarny jest mieszaniną podtlenku srebra ze srebrem bardzo rozdrobionem. Osad ten, tworzący się np. przy znaczeniu bielizny rozczynem saletranu srebra, jest bardzo daleki od téj trwałości, jaką mu przypisano, nazywając go atramentem wiecznym, bo się dobrze wodnym rozczynem niektórych soli wypłukać daje. Do takich soli należą wszystkie podsiarkony rozpuszczalne.

Srebro tworzy dwa przetwory zawierające azot, które za potarciem piorunują, mianowicia piorunian srebra isrebramonję piorunującą. Pierwszy z nich jest używany do zabawek dziecinnych, oczywiście w bardzo małéj ilości. Srebramonja czyli srebro piorunujące jest bez zastosowania.

Ze stopków srebra z innemi metalami są tylko miedno-srebrowe używane. Stopki srebra z cyną, z cynkiem lub z glinem okazały się nieużytecznemi w praktyce. Stopek 1 cz. cyny z 1 cz. srebra jest dobry do toczenia i rzeźbienia, ale nadto kosztowny, aby mógł rywalizować

z argentanem posrebrzanym. Stopek 100 cz. glinu z 5 cz. srebra ma kolor srebrzysty, jest ciągły kowny i 3 razy tylko cięższy od wody. Własności te czyniłyby go bardzo dogodnym do wyrobów, w których chodzi o lekkość, ale wysoka cena glinu i srebra czynią go stopkiem bardzo kosztownym i dla tego na monetę zdawkową naprzykład zupełnie niezdatnym. Nie można jednak gardzić zupełnie stopkiem, złożonym z wielkiéj ilości cyny i glinu, zawierającym kilka odsetków srebra, bo on posiada własności materjału, potrzebnego do robienia naczyń, wytrzymujących działanie wrzących rozczynów kwasu siarczanego i kwasów organicznych.

Stopki miedno-srebrowe są twardsze od srebra, dobre do wygładzenia i białe, póki nie zawierają dużo miedzi. Stopki te służą do robienia monet.

Srebrne monety Cesarstwa Ruskiego są trojakie, mianowicie: Moneta srebrna 5 kopiejkowa, 10 kopiejkowa, z r. 1867, 15 i 20 kopiejkowa z r. 1867 zawierają 50% srebra. Do 75% należą dawniejsze 10 kop.; 15 i 20 kopiejek. Do zawierających 868 srebra na 132 miedzi należą rubel, 1/2 rubel, 1 1/2 rubel, 75 kop. 30 i 25 kopiejek. Rubel waży $20_{,7}$ gramów. Z funta czystego srebra wybija mennica 22 34/45 rubli.

Niemieckie monety srebrne zawierają następujące stosunki srebra do miedzi:

a) Stopek talarowy zawiera (tak, jak francuzki stopek monety srebrnéj) 900 cz. srebra na 100 cz. miedzi, jest zatém $0_{,900}$. W 30 talarach czyli w 45 złotych austrjackich jest 1 funt niemiecki srebra. Tolerancja prawna srebra czyli różnica srebra wynosi w talarze $0_{,003}$; w wadze talara $0_{,004}$; a w wadze dwutalara (Zweithaler-Stück) $0_{,003}$.

b) Stopek najgroszen, z którego robione są 5 zylbergroszen czyli 1/6 talara, zawiera 520 srebra na 480 miedzi, jest zatem $0_{,520}$. Tolerancja srebra wynosi w téj monecie $0_{,005}$; a w wadze jéj $0_{,01}$.

Z funta srebra wyrabiają $34_{,5}$ talarów monety zdawkowéj, czyli o $4_{,5}$ więcéj niżeli monety talarowéj.

c) Stopek 2½ zylbergroszen jest $0,_{375}$; stopek 1 zylbergroszen jest $0,_{220}$. Mniejsza moneta zdawkowa jest $0,_{333}$; a najmniejsza $0,_{167}$. Wielka ta rozmaitość składu monety niemieckiéj jest bez zalet.

Francuzkie pieniądze srebrne są $0,_{900}$. Takiemi są 1 frank, 2 franki, 5 franków, 50 centymów i 25 centymów. Z jednego kilograma czystego srebra wyrabia mennica paryzka 222 franki i 22 centymów.

Angielskie pieniądze srebrne są $0,_{925}$. Z angielskiego funta troypound wybija mennica londyńska 66 szylingów angielskich.

Ruskie wyroby srebrne są $0,_{875}$; wiedeńskie $0,_{812}$; niemieckie $0,_{725}$; a francuzkie najczęściéj $0,_{962}$.

Posrebrzanie może być pięciorakie, mianowicie: 1) w ogniu, już nie używane; 2) posrebrzanie na zimno; 3) drogą mokrą; 4) platerowanie, także wyszłe z używania i 5) najwięcéj ze wszystkich upowszechnione posrebrzanie galwaniczne.

Z kilku sposobów posrebrzania na zimno najlepszym jest sposób *Warrentrap'a*. Zaletami jego są: trwałość i łatwość wykonania, nawet przez najmniéj wprawnych. Dla tego nadaje się dobrze do posrebrzania w domu tych części w sprzętach i naczyniach argentanowych, galwanicznie posrebrzanych, które przez całoroczne lub dłuższe używanie straciły swoją galwaniczną powłokę srebrną. W tym celu wodny rozczyn cyjanku potasowego zasyca się chlorkiem srebra i dodaje następnie dwa razy tak wielką objętość w wodzie rozpuszczonego cyjanku potasowego i równą jemu objętość wyskoku czyli spirytusu. Do otrzymanéj ztąd cieczy dodaje się tyle doskonale sproszkowanéj i pławionéj krédy, aby rzadkie ciasto powstało. Tą mieszaniną maże się obficie części, mające być posrebrzonemi i rozciera śpiesznie szczotką. Cyjanek potasu jest gwałtowną trucizną, trzeba się z nim ostróżnie obchodzić, nie można w nim palców maczać i do posrebrzania trzeba wdziać całe, niepodarte, skórzane rękawiczki. Rzeczy argentanowe, starannie w ten sposób posrebrzone, nie śniedzieją od octu, ani od soku cytryny i są zupełnie bezpieczne. Rzeczoną

mieszaninę posrebrzającą najlepiéj dać zrobić w fabryce chemicznéj albo w aptece.

Do posrebrzania tafel źwierciadlanych używa się saletranu srebra zaprawionego amonją i równą jemu objętością alkoholu, zawierającego kilka kropel olejku kasji. Po rozlaniu téj cieczy na czystéj i suchéj tafli, pokrapia się ją w kilka minut potém rozczynem, zawierającym 1 obj. olejku goździkowego na 3 objętości alkoholu i rozgrzewa taflę na 60° C. Po upływie dwóch godzin przylgnął do tafli lśniący osad srebra, pozostałą ciecz zlewa się, płucze taflę wodą destylowaną i pokrywa srebrną powłokę lakierem, lub osadza na niéj galwanicznie warstewkę miedzi. Powstałe zwierciadło nie zmienia cery tak, jak zwierciadła rtęciowe, a jest niewiele kosztowniejsze od niego. Do zwierciadeł srebrnych używa się zarazem lepszego szkła i staranniéj wygładzonych tafli, co te zwierciadła o wiele od rtęciowych doskonalszemi czyni.

§ 47. Cyna, cynk, miedź i nikiel.

Cyna jest szaro-metaliczna, lśniąca; krystalizuje z wielką łatwością i jest przeszło 7 razy cięższą od wody. Za potarciem wydaje właściwą sobie woń metaliczną. W zwyczajnéj temperaturze jest mało kowna, w 100° C. daje się dobrze kuć w blachy i ciągnąć w druty. Dźwięczność jéj jest dużo mniejsza niżeli miedzi, cynku i żelaza, ale większa od nader małéj dźwięczności ołowiu. Drut cynowy, mający 2 milimetry średnicy, urywa się przy obciążeniu go 24 kilogramami. W 200° C. staje się cyna kruchą; w 230° C. topi się; w mocnym żarze białym ulatnia się.

Szelest, powstający przez zginanie cyny, pochodzi od tarcia się krystalicznych jéj cząstek.

Od powietrza utlenia się cyna w zwyczajnéj temperaturze bardzo mało i tylko na powierzchni swojéj. Powstający nadmuch szary odejmuje cynie jéj połysk, ale nie zmienia jéj koloru. W temperaturze topności swojé

spala się cyna od powietrza z początku na tlenek swój oliwkowego koloru, następnie na biały kwas cynowy. W mocnym żarze płonie bezbarwnie w prądzie gorącego powietrza.

Para wody rozkłada się od cyny dopiero w białym żarze. Kwasy mineralne działają na cynę bardzo mało w zwyczajnéj temperaturze, ale przez gotowanie zamieniają się od niéj w jéj sole. Ługi gryzące nie psują cyny na zimno, ale ją przez gotowanie utleniają.

Cyna zupełnie czysta jest mało używana, użyteczniejszemi są jéj stopki, lecz i one wyszły wiele z używania od czasu upowszechnienia naczyń porcelanowych, fajansowych, szklannych i argentanowych.

Cyna służy do robienia kotłów farbiarskich i aptekarskich, do czapek od kotłów destylacyjnych, a nadewszystko do robienia białéj blachy żelaznéj i do bielenia, czyli cynowania miedzianych naczyń kuchennych. Pod względem zdrowia i kosztu są lepszemi naczynia z białéj blachy żelaznéj niżeli miedziane, cyną wybielone. Przyczyna jest bardzo prosta. Do robienia białéj blachy żelaznéj używa się cyny czystéj, a do wszystkich powyższych wyrobów cynowych cyny zaprawionéj ołowiem, dla zmniejszenia jéj kruchości i skłonności do krystalizowania. Prawo pozwala używać (jeżeli się nie mylę) 8 cz. ołowiu na 92 cz. cyny do cynowania naczyń kuchennych. Kto może być pewny, że w cynowaniu naczyń zostaje zawsze prawny stosunek ołowiu do cyny zachowany? Podobniejszém do prawdy jest, że stosunek ten, z powodu większéj taniości ołowiu niżeli cyny, przekraczany zostaje. Nadmiar ołowiu truje powoli, ale zawsze truje. Ladajakie cynowanie nie chroni miedzi od rdzewienia, przeciwnie przyśpiesza je i ułatwia. Jest to drugi powód powolnego trucia się. Upodobanie w miedzianych naczyniach kuchennych jest niesłuszne; naczynia z białéj blachy są tańsze i pewniejsze. Mniejsza ich trwałość nie jest wadą, jeżeli w stosunku mniejszéj trwałości swojéj są tańsze od miedzianych, wymagających częstego pobielania, a jednak niepewnych. Naczynia z białéj blachy żelaznéj mogą być duże mocne, jeżeli blacha jest grubą i wzmocnioną prętami i obręczami.

Użyteczność cyny do naczyń, używanych w fabrykach chemicznych, zasadza się na trwałości cyny pod wpływem powietrza, wody, kwasów rozwodnionych i wodnych rozczynów soli. Salmjak, sól kuchenna, winian potasowy (wajnsztajn), ałun i rozczyny wielu innych soli działają bardzo mało na cynę i dają przetwory bezbarwne i dla zdrowia nieszkodliwe.

Cyna walcowana w listki służy do wykładania pudełek drewnianych, do obwijania czekolady, mydła, sera, kiełbas i t. p. przedmiotów. Użytki te są niewłaściwe, bo blaszka taka jest ołowno-cynową. Do pudełek jest szkło właściwszém, a do obwijania papier woskowy.

Licha pozłotka srebrna jest cieniutką blaszką ołowno-cynową. Stopek rtęci z cyną służy do robienia zwierciadeł. Stopki używane do guzików, do herbatniczek, do niektórych naczyń stołowych i do lichtarzy kościelnych zawierają w swym składzie cynę. Najwięcéj zużywa cyny robienie białéj blachy, śpiżu, bronzu i lutowanie.

Biała blacha żelazna jest stopkiem żelaza z cyną, którego powierzchnia jest cyną bardzo ubogą w żelazo i prawie czystą. Wielkie zalety białéj blachy zmniejszają się, jeżeli starano się uczynić jéj powierzchnię twardszą i gładszą przez dodanie niklu do cyny. Nikiel jest bowiem metalem trującym podobnie do miedzi. Dając białéj blasze ostatnią powłokę stopkiem, zawierającym 1 funt niklu na 15 do 16 funtów cyny, otrzymuje blacha powierzchnię bardzo powabną lśniącą, ale zarazem szkodliwą dla zdrowia.

Chlorek cynowy, powstający przez gotowanie kwasu solnego z nadmiarem cyny, służy do wywabiania plam, powstałych w bieliźnie od przetworów żelaza. Prócz tego jest chlorek cynowy w farbiarstwie wiele używany jako zaprawa (bajca) pod niektóre farby czerwone.

Emalja cynowa jest cynianem ołowiu. t. j. szkłem białém, w którem kwas cynowy zastępuje część krzemionki, a tlenek ołowiu miejsce potażu lub sody.

Kolor cynku jest ciemniejszy niżeli cyny. C. g. cynku stopionego wynosi $7_{,0}$; a walcowanego $7_{,2}$. W zwyczajnéj temperaturze jest cynk kruchy, w 100 do 150°C.

staje się kowny w blachy, osobliwie między walcami. W 200° C. staje się znowu kruchym i może być w téj temperaturze w gorącym moździerzu na proszek roztarty. W 412° C. topi się, a w żarze czerwonym ulatnia się. W zwyczajnéj temperaturze utlenia się bardzo mało od powietrza i pokrywa szarym nadmuchem ochronnym. W żarze płonie jasno i zamienia się w tlenek swój, stanowiący biel cynkową.

Wodę czystą rozkłada cynk dopiero w żarze. Kwasy rozwodnione rozkłada w zwyczajnéj temperaturze i szybko. Od stężonych kwasów zmienia się powoli. Od amonji i od rozczynów ługowatych utlenia się szybko w przystępie powietrza.

Najwięcéj zużywa cynku fabrykacja mosiądzu i robienie ozdobnych odlewów cynkowych, bo cynk krystalizuje z łatwością i stygnąc wypełnia bardzo dobrze formę modelu.

Tlenek cynkowy jest białą farbą, która źle pokrywa, ale z powodu swéj trwałości wśród wyziewów siarkowodoru daleko lepszą jest od bieli ołowianéj.

Rozpuszczalne przetwory cynkowe są szkodliwe dla zdrowia, dla tego niewłaściwém jest używanie cynku i jego przetworów chemicznych do przedmiotów, z których one do ciała ludzi, zwierząt lub roślin żyjących dostać się mogą.

Miedź ma właściwy sobie kolor czerwony, jest najkowniejsza po złocie i platynie i odznacza się dźwięcznością. W stanie kutym jest blisko 9 razy cięższa od wody. Miedź topiona a nie kuta jest tylko 7½ razy cięższa od wody, bo jest gąbczastą i mocno dziurkowatą. W temperaturze bliskiéj swego topienia się zgrzewa się czyli szwajsuje. Do stopienia się wymaga żaru, wynoszącego około 1200°C.

W zwyczajnéj temperaturze utlenia się miedź bardzo powoli i tylko na powierzchni swojéj. Powstały tlenek miedzi chroni ją od dalszego rdzewienia. W żarze natomiast spala ona się z łatwością od powietrza, jeżeli jest rozdrobiona, brylasta bowiem zmienia się tylko na powierzchni.

Woda nie rozkłada się od miedzi, z wyjątkiem pary wodnéj, która mocno rozżarzoną miedź utlenia.

Od słabszych kwasów nie zmienia się miedź w zwyczajnéj temperaturze, jeżeli nie ma zarazem współdziałania powietrza. Potrawy nie psują się przez gotowanie w czystych, niecynowanych naczyniach miedzianych, bo para wody, uchodząca podczas gotowania, chroni wnętrze naczynia od przystępu powietrza. Potrawy, stojące w naczyniach miedzianych, zanieczyszczają się od nich miedzią pod wpływem powietrza i stają się tém łatwiéj trującemi, im więcéj zawierają kwasów lub soli rozpuszczalnych. Pod wpływem soli kuchennéj, rozpuszczonéj w wodzie, utlenia się miedź łatwo od powietrza; dla tego psuje się prędko miedziana blacha okrętowa. Środkiem, przyspieszającym silne rdzewienie miedzi jest amonja. Silne kwasy mineralne rozkładają się od miedzi szybko za rozgrzaniem, a powoli w zwyczajnéj temperaturze.

Miedź handlowa nie jest nigdy wolną od maleńkich ilości żelaza i ołowiu. Miedzi czystéj używa się do robienia narzędzi magnetycznych i galwanicznych. Handlowa służy do rozlicznych naczyń kuchennych i technicznych, do robienia mosiądzu i wielu innych stopków metalowych srebrzystych i żółtych. Pod względem użyteczności swojéj do niektórych naczyń nie może być cynowaną blachą żelazną zastąpiona, bo przewyższa tę blachę w trwałości.

Rozczyn błękitny, w którym się drzewnik i jedwab powoli rozpuszcza, jest wodnym rozczynem amonji, która w miejsce pewnéj ilości wodoru miedź zawiera. Ciecz ta powstaje przez kilkakrotne cedzenie amonji przez opiłki miedziane. Papier lub płótno, umieszczone w wodnym rozczynie miedź-amonji, rozmiękają w kilka godzin na massę gumowatą, rozpuszczającą się za dodaniem wody. Kwasy strącają drzewnik rozpuszczony w miedź-amonji. Przez powolne odparowanie miedź-amonji, w któréj drzewnik jest rozpuszczony, można otrzymać spojny listek, który po wypłukaniu go kwasem octowym okazuje się drzewnikiem daléj nad to nie zmienionym, że nie składa się z kuleczek jajkowatych jak krochmal, ani jak drzewnik z komórek wydzielonych z roślin. Jedwab doznaje rzeczonego rozmiękczenia na massę gu-

mowatą dopiero po kilku dniach moknienia w miedźamonji, wełna wcale się nie zmienia. Doświadczenie to nie doznało jeszcze zastósowania w przemyśle, ale posłuży prawdopodobnie do korzystania z różnych odpadków jedwabistych, skoro wydoskonaloném zostanie robienie cieczy rozpuszczającéj jedwab.

Drugim przetworem miedzi, który może dojść do wielkiego znaczenia jest miedzio-stal, czyli miedź, zawierająca około 5% krzemu. Miedziostal jest żółta, metalicznie lśniąca, ciągła, kowna, łatwa do toczenia i twardsza od żelaza. Druty miedno-stalowe są tak wytrzymałe jak téj saméj grubości druty żelazo-stalowe.

Z licznych soli miedzi, do mających większe zastósowanie w technice, należą: siarczan miedny i malachit czyli zasadny węglan miedny.

Siarczan miedny jest solą w handlu bardzo pospolitą i wiele używaną do robienia miedzianych farb zielonych, tudzież do utrwalenia podkładów pod kolej żelazną. Sól ta różni się od koperwasu żelazowego tylko metalem swoim, to jest zawiera miedź zamiast żelaza.

Malachit pochodzi z gór uralskich i służy w budownictwie ozdobném podobnie do marmuru. Okruchy i mniéj ładne bryły są wyborną rudą miedzi. Sztucznie powstaje przez umieszczenie brylastego wapienia dziurkowatego w saletranie miednym i przeniesienie go, gdy się mocno solą miedną napoił i w środku swéj massy nią nasiąknął, do wody, zaprawionéj na zimno małą ilością dwuwęglanu sodowego. Przepłukany w tym rozczynie sztuczny malachit trzeba w krótce w wielkiéj ilości wody wypłukać, bo inaczéj psuje się łatwo.

Inném jeszcze naśladownictwem malachitu jest następująca mieszanina: jednę część chlorku cynkowego i jednę chlorku miednego w ich stanie stałym miesza się z dwiema częściami bieli cynkowéj, albo ze czterema częściami magnezji i urabia małą ilością wody w żądaną postać. Zlepek ten, wysuszony powoli i następnie namoczony w wodnym rozczynie węglanu sodowego, zawierającego maleńką ilość szkła wodnego, staje się twardym i zdatnym do przyjęcia połysku przez wygładzenie.

Stopki miedzi są z wielu względów technicznie użyteczniejszemi od samej miedzi. Miedź, pochłaniając tlen z powietrza w czasie swego topienia się, stygnąc oddaje takowy, wzdyma się i jest niezdatną do odlewów. Stopki jéj z cynkiem są wolne od téj wady, wypełniają formy lepiéj, są twardsze, ale mniéj kowne i ciągłe. Ich kolor jest przyjemniejszy niżeli miedzi czystéj a nie ustępują jéj w dźwięczności i sprężystości.

Najpowszedniejszemi są: mosiądz, tombak, bronz, spiż i argentan. Mosiądz i tombak są bardzo ciągłe. Kolor tombaku, zbliżony do koloru miedzi, nie pochodzi z obfitości w nią. Jest bowiem stopek nieużywany dla kruchości swojéj, który, chociaż cynku mniéj niżeli tombak zawiera, jest także żółto-czerwony. Stopek równych części miedzi i cynku jest mocniéj czerwony niżeli zawierający cztery części miedzi na jednę cynku. Im więcéj stopek miedno-cynkowy cynku zawiera, tém topniejszy i twardszy jest, ale traci zarazem na kowności.

Mosiądz kowny zawiera 60 do 65 cz. miedzi na 40 do 35 cz. cynku. Przymieszka żelaza lub ołowiu zmniejsza bardzo kowność mosiądzu. Dodatek ołowiu do mosiądzu, przeznaczonego do odlewów, mających być wierconemi lub toczonemi, nie szkodzi.

Mosiądz robi się przez topienie w tyglach miedzi rozetowéj i dodanie, kiedy jest stopioną, potrzebnéj ilości cynku. Miedź rozetowa różni się od miedzi kownéj tak samo, jak surowiec od żelaza kutego, to jest większą obfitością w ciała obce.

Bronz jest stopkiem miedzi z cynkiem, cyną i maleńką ilością ołowiu. Dobry bronz jest w odłomie drobno ziarnisty, w stopionym stanie doskonale płynny i wypełnia dobrze drobniutkie zagłębienia modelu, z którego odlew wychodzi. Przy należytéj twardości jest wszakże łatwy do piłowania i rzeźbienia. Kolor jego jest mosiężny lub czerwono-mosiężny.

Bronz najmocniéj czerwony zawiera $84,_{42}$ cz. miedzi na $11,_{28}$ cz. cynku i $4,_{30}$ cz. cyny. C. g. takiego bronzu wynosi $8,_{73}$. Bronz najbledszy zawiera $69,_{95}$ miedzi na $31,_{56}$ cynku i $2,_{49}$ cyny. Jego c. g. wynosi $8,_{46}$.

Stopki, zawierające $65,_{95}$ do $84,_{4}$ % miedzi, 31 do $11,_{3}$ % cynku i $2,_{5}$ do $4,_{3}$ % cyny, mogą służyć do odlewu posągów. Stopki, zawierające mniéj niżeli 81% miedzi, mniéj niżeli $3,_{5}$ % cyny, a cynku 17 lub więcéj odsetków, są nadto żółte, aby do odlewów, nie mających być złoconemi, służyć mogły. Spójność bronzu rośnie w miarę jego obfitości w miedź, a jest bardzo małą, gdy ilość miedzi 68% nie wynosi. Najtwardszym jest bronz, zawierający 72% miedzi; odtąd zmniejsza się jego twardość z powiększeniem w nim odsetku miedzi lub cyny. Topność zmniejsza się z obfitością w miedź. Największą twardość z należytą spójnością łączy w sobie stopek $84,_{3}$ cz. miedzi z $15,_{7}$ cz. cyny. Cyna powiększa bowiem więcéj twardość bronzu niżeli cynk.

Bronz starożytnych Rzymian zawierał 75 do 90% miedzi. Bronz grecki był wolny od cynku, czém się wybitnie od rzymskiego różnił. Ilość miedzi w bronzie greckim była zmienniejsza niżeli w rzymskiéj monecie i broni i wynosiła $76,_{4}$ do 96%. Niektóre bronzy greckie zawierają kilka do kilkanastu odsetków ołowiu.

Bronz kruchy staje się kownym przez nagłe ostudzenie. Stopiony w wielkiéj massie rozdziela się przy powolném stygnieniu na dwa stopki, z których jeden obfituje w cynę, drugi w miedź.

Spiż dzwonowy zawiera 71 do 74% miedzi i 21 do 26% cyny; prócz tego maleńkie ilości żelaza, 1 do 4% ołowiu. Niektóry jest wolny od cynku, inny zawiera do $2,_{5}$ % cynku w miejsce cyny lub miedzi. Teraźniejsze dzwony nowe są ze stali, lżejsze zatém i tańsze od dawnych a nadewszystko ulano je z mniejszym hałasem i z mniejszą stratą czasu. Zmiana ta jest małoznaczącą w porównaniu do postępu chemji i technologji w ciągu bieżącego wieku. Przewidywać można, że fabrykacja glinu jest w obecnym stanie swoim daleką od udoskonaleń, możebnych w niéj pod względem zmniejszenia kosztów. Doznawszy właściwego sobie udoskonalenia, mogą stopki glinu zająć miejsce bronzu i innych stopków miedzi.

Nikiel jest srebrzysto-biały lśniący, bardzo kowny i ciągły; $8,_{3}$ do $9,_{0}$ razy cięższy od wody, zależnie od tego,

czy jest lany, czy kuty. Chemicznemi własnościami zbliża się do miedzi; wielka część jego soli jest zielona, niektóre są błękitne; wszystkie są trujące. Nikiel jest trudniéj topny od żelaza.

Srebrzysty kolor niklu i jego stopków z miedzią, z cynkiem lub z mosiądzem, ich kowność, ciągłość i łatwość postaciowania przez odlew, kucie i toczenie, czynią nikiel metalem bardzo użytecznym. Stopek 3 cz. niklu na 97 cz. żelaza jest bielszy od żelaza, a równie kowny, ciągły i trwalszy na działanie wilgotnego powietrza.

Nowe srebro jest stopkiem miedno-cynko-niklowym. Najprzód robiono go w Chinach i nazwano pakfung'iem. Francuzi nazywają go maillechort, Anglicy german-silver, a Niemcy Argentan.

Argentan jest srebrzysto-biały, twardszy od mosiądzu, kowny i ciągły. Ilość miedzi w argentanie ma się do zawartego w nim cynku jak 8 do 3 albo do 3½. Nikiel wynosi ¼ nigdy więcéj nad ¾ miedzi. Argentanu jest kilka odmian następującego składu:

a) żółtawy zawiera 8 cz. miedzi, 3 cynku, 3 niklu;
b) srebrzysty „ 8 „ 3 „ 2 „
c) elektrum „ 8 „ 3 „ 4 „
d) do lutowania: 5 argentanu żółtawego i 4 cynku.

Sprzęty argentanowe, galwanicznie dobrze posrebrzone, nie ustępują srebrnym pod względem czystości, ale wytartą powłokę srebrną trzeba natychmiast przez nowe posrebrzenie odnowić, bo argentan nie srebrzony jest dla zdrowia niebezpieczny. U srebra podałem łatwy sposób posrebrzania argentanu w domu.

§ 48. Rtęć, ołów i przetwory baru.

Rtęć jest jedynym metalem, ciekłym w zwyczajnéj temperaturze. Nazwa merkurjusz pochodzi z czasów czarnoksięztwa czyli alchemji, a nazwa żywe srebro jest dosłownem tłomaczeniem niemieckiéj nazwy Quecksilber. Kolor rtęci jest ciemniejszy niżeli srebra. Woń jéj

jest słaba, mało lotna, ale wyraźnie metaliczna i równie jak smak bardzo niemiła. C. g. rtęci kroplistéj wynosi $3_{,59}$, a skrzepłéj od wielkiego zimna $14_{,39}$.

Rtęć jest bardzo dobrym przewodnikiem cieplika. W—40° C. krzepnie i krystalizuje w iglasto skupione, prawidłowe ośmiościany. W 360° C. wrze. W zwyczajnéj temperaturze pokrywa się kilkucalową atmosferą swéj pary, a w 40° C. daleko większą i bardzo dostrzegalną. Dla tego rozlanie rtęci w mieszkaniu w czasie ciepłym może być bardzo szkodliwe.

Maleńka część ołowiu opóźnia wrzenie rtęci, np. $0_{,0001}$ części jéj wagi ołowiu czyni rtęć potrzebującą 13 razy więcéj czasu do zupełnego ulotnienia się, niżeli potrzebuje rtęć czysta. Wyjątek stanowi platyna i nadaje rtęci własność pienienia się przez kłócenie lub bełtanie. Przykłady te wykazują jak małe ilości ciał obcych wystarczają do zmiany własności przetworu chemicznego.

Rtęć można w tak wysokim stopniu rozdrobić, że się z wodą na rzadką mątwę rozbełtać daje. Dla rozdrobienia takiego trzeba ją świeżo z kalomelu chemicznie wydzielić.

Od powietrza nie zmienia się rtęć w zwyczajnéj temperaturze. W stopniach blizkich swego wrzenia, utlenia się od powietrza na swój tlenek ceglasto czerwony. Kwasy mineralne rozkłada rtęć dopiero za rozgrzaniem. Od ługów gryzących nie zmienia się. Metale, topne w małym żarze, rozpuszcza z łatwością.

Użytki rtęci są nieliczne, ale nadzwyczajnie ważne. Bez niéj byłyby znajomość gazów, zbieranie ich i przechowanie bardzo trudnemi i uciążliwemi. Roczna produkcja rtęci wynosi 61,000 centnarów czyli około miljon ośmkroć sto tysięcy kwart. Robienie narzędzi fizycznych zużywa z tego 3,660 centnarów czyli 26,470 kwart, co daje pojęcie o naukowéj czynności świata cywilizowanego. Dużo zużywa rtęci sztuka lekarska, a najwięcéj zapewne fabrykacja zwierciadeł.

Najpowszedniejszemi z przetworów rtęciowych są: chlorek rtęci*a*wy czyli kalomel i chlorek rtęci*o*wy czyli sublimat. Różnice między niemi są bardzo znaczne i wy-

bitne. Chlorek rtęciawy zawiera dwa razy tyle rtęci co chlorek rtęciowy; pierwszy z nich jest lekarstwem, które bez obawy i niebezpieczeństwa wewnętrznie zażywane być może, drugi przeciwnie należy do gwałtownych trucizn. Najwybitniejszą różnicę między niemi stanowi nierozpuszczalność w wodzie kalomelu, a wielka natomiast rozpuszczalność sublimatu. Oba są białe, ale kalomel zestawiony z sublimatem, wydaje się słabo żółtawym.

Ołów jest szaro-metaliczny z odcieniem słabo błękitnym, jest kowny w blachy i ciągły w druty; $11_{,37}$ razy cięższy od wody.

Ołów jest ze wszystkich metali najgorszym przewodnikiem cieplika i elektryczności i odznacza się małą sprężystością i miękkością. Krzepnąc kurczy się mocno i daje brzydkie odlewy. Między 332 a 334° C. topi się; w mocnym zarze ulatnia się. W zwyczajnéj temperaturze pokrywa się cienką warstewką swego podtlenku, który go chroni od dalszego rdzewienia. W stanie stopionym utlenia się łatwo i zamienia w glejtę, to jest w tlenek ołowny. Para ołowiu płonie błękitnie, zostawiając po sobie krystaliczny tlenek ołowny.

Wodę czystą rozkłada ołów bardzo powoli w zwyczajnéj temperaturze i tylko w przystępie powietrza. Woda, zawierająca gips lub inne siarczany, nie działa prawie na ołów, lecz zawierająca chlorki rozkłada się od niego. Mocniéj jeszcze działa na ołów woda zawierająca saletrany. Prowadzenie wody rurami ołowianemi jest naganne; właściwszemi są rury kamienne, ceglane, szklanne, lub wyszklone żelazne.

Kwasy ciekłe i ciecze ługowate działają powoli na ołów i doznają od niego rozkładu. Z tego powodu jest złém obwijanie kiełbas, tabaki, czokolady i t. p. przedmiotów cynfolją lub papierem ołowianym. Czerstwość wieśniaków leży, pomimo mniejszych ich wygód niżeli je mają mieszczanie, głównie w czystości powietrza wiejskiego, wody i pokarmów. Dziękuję za pałace wśród smrodów i przy pożywieniu, które truje nadto powoli, aby mogło być zabójczém, ale dostatecznie do uczynienia zdrowia chwiejném. Glina, szkło i żelazo są mate-

rjałem najwłaściwszym do naczyń, w których napoje lub pokarmy dłużéj przebywać mają. Żelazo wyszklone łączy w sobie nizką cenę, trwałość, czystość i nieszkodliwość dla zdrowia.

Dla srebra jest ołów dobrym rozczynnikiem, bo przez topienie oddziela dobrze srebro od ciał niemetalicznych.

Ołów rodzimy jest minerałem rzadkim. Najpowszedniejszym z minerałów, dostarczających ołowiu, jest galena czyli naturalny siarek ołowny. Ołów handlowy zawiera maleńkie ilości żelaza i miedzi, a jeszcze mniejsze srebra.

Ołowiu używa się do robienia kul karabinowych i śrutu, do czcionek drukarskich, do osadzania tafel szklanych w ramach żelaznych, do wykładania izb w fabrykach kwasu siarczanego, ołownicami zwanych, do naczyń, w których się stęża wodnisty kwas siarczany, do odzielenia srebra od miedzi i innych ciał. Używanie ołowiu zmniejszyło się bardzo mocno z udoskonaleniem fabrykacji żelaza i cynku. Śrót jest ołowiem zaprawionym małą ilością arsenu, aby łatwiéj w kulki krzepnął; czcionki drukarskie zawierają antymo, które zmniejsza wielką miękkość ołowiu. Do cyny, nie wyjmując używanéj do pobielania miedzi, dodaje się kilka odsetków ołowiu dla zmniejszenia jéj kruchości i skłonności do krystalizowania. Do robienia białéj blachy używa się natomiast cyny czystéj. Które naczynia są tedy ochędożniejsze? miedziane, pobielane niedbale stopkiem cyny z ołowiem, czy robione z białéj blachy? Te ostatnie są tańsze i pewniejsze. Jak pożyteczném jest powiększenie kapitału obrotowego, tak niegospodarnością jest kapitał zakładowy większy niżeli być musi. Błędem takim jest sprawianie stołowych naczyń i sprzętów lito srebrnych zamiast posrebrzanych i kuchennych miedzianych zamiast tańszych z białéj blachy.

Z przetworów ołowiu, zawierających pierwiastki niemetaliczne czyli kruszniki, należą do powszedniejszych: glejta czyii tlenek ołowny, minja czyli sprzężony tlenek ołowiu, żółcień chromowa (Chromgelb) czyli obojętny chromian ołowiu, biel ołowiana czyli zasadny węglan

ołowiu i czerwień chromowa (Chromroth) czyli zasadny chromian ołowiu.

Glejta jest zasadnym tlenkiem ołowiu i może być kanarkowo-żółta, lub ceglasto-różowa z połyskiem miki. Krzepnąc nagle po stopieniu daje kryształy żółte, a przy powolném stygnieniu żółto-różowe, właściwe glejcie handlowéj. Ze wszystkich tlenków zasadnych jest ona najtopniejszą. W wodzie rozpuszcza się bardzo mało, tyle jednak, że powstały rozczyn wodny działa wybitnie ługowato na papiery odczynne. Od kwasów, chociażby słabych zamienia się w ich sole. Przez topienie z krzemionką zamienia się z wielką łatwością w bardzo topliwy krzemian ołowny, wchodzący w skład szkła kryształowego czyli stołowego. Zrozumié teraz każdy, dla czego glejta łatwo dziurawi tygle gliniane, w których topioną zostaje; np. potrzeba ocenienia wartości opałowéj drew, torfu lub węglowca jest bardzo powszednią. Grzejąc sproszkowaną próbkę opału z nadmiarem glejty, spala tlen glejty cały wodor i węgiel opału. Skutkiem tego otrzyma się ilość glejty, odtlenionéj na ołów metaliczny, odpowiednią ilości palnych i użytecznych części opału. Dochodząc w tén sposób wartości opałowéj drew można powiedzieć, że 100 wag otrzymanego ołowiu oznaczają 5,$_{75}$ wag palnego węgla i wodoru. W próbie téj trzeba się tedy spieszyć z wyjęciem tygla z ognia, po krótkiém utrzymaniu glejty w stanie stopionym, inaczéj tygiel zostanie przedziurawiony.

Glejta używa się do robienia pokostu, plastrów i maści gojących, do robienia szkła kryształowego, fintglasu, strasu (szkła, naśladującego drogie kamienie) i białéj, nieprzezroczystéj polewy, łatwo topnéj.

Minja jest zasadnym ołowianem ołownym, to jest solą, mogącą pod wpływem zasad dostarczyć zasadnego tlenku ołownego, a pod wpływem kwasów kwasu ołownego. Sole takie, w których kwas i zasada należą do tego samego metalu, nazywają się tlenkami sprzężonemi. Minja jest proszkowata, krystaliczna i czerwona jak dobry cynober. Jako farba jest mało używana, z wyjątkiem do tańszych gatunków łąku. Powszechniejszém jest jéj uży-

cie w fabrykacji szkła kryształowego, flintglasu i strasu, bo jest czystsza od glejty.

Biel ołowiana czyli zasadny węglan ołowiu jest jasnobiały. Fabrycznie robiony jest bezkształtnym, nadzwyczajnie drobnym proszkiem, co czyni, że nawet w stanie cieniutkiéj warstewki nie jest przezroczystym i pokrywa dobrze skórę, drewno, metale i t. d. W wodzie nie rozpuszcza się. Od kwasów rozkłada się. Pod wpływem siarkowodoru i siarczyków lotnych brunatnieje przez przejście swoje w siarczyk ołowiu. Z powodu wysokiéj ceny swojéj i nietrwałości pod wpływem siarkowodoru ma silnych współzawodników w bieli barowéj (patrz niżéj siarczan barowy) i cynkowéj (tlenek cynkowy). Biel ołowiana góruje nad współzawodniczkami swemi nieprzezroczystością swoją, bardzo pożądaną w farbie olejnéj; dla tego nie ustaje używanie bieli ołowianéj.

Twierdzenie, jakoby żółknienie, czyli raczéj lekkie brunatnienie właściwém było tylko prawdziwym koronkom i blondynom jedwabnym, jest mylne. Brunatnienie to pochodziło dawniéj z posypywania koronek i blondyn najdrobniejszą bielą ołowianą, która pod wpływem siarczyków lotnych brunatnieje. Niegdyś żółcono tkaniny białe odwarem rezedy farbierskiéj; w wieku bieżącym weszło w używanie siwienie białych tkanin proszkami błękitnemi. Ten sposób zdobienia białych przedmiotów nie jest w żadnym związku z ich gatunkiem i wartością; nie pomaga przynajmniéj, jeżeli nie szkodzi.

Obojętny chromian ołowny jest pomarańczowo-żółty, a zasadny chromian ołowiu jest żółto-czerwony. Sole te zawdzięczają swój kolor kwasowi chromnemu. Chrom jest metalem, mającym wiele wspólnego z żelazem. Kwas chromny jest żółto-czerwony, a tlenek chromny jest trawiasto zielony. Kolory przetworów chromu są różne, niektóre bardzo czyste i żywe. Ztąd poszła nazwa metalu zwanego chromem. Chrom znaczy kolorowy. Przetwory chromu, znajdujące się w naszym handlu, pochodzą po większéj części z minerałów, znajdujących się w górach uralskich. Minerały te mają wielkie znaczenie techniczne, bo dostarczają wybornych farb, jednych do malowania szkła, porcelany i obić papierowych,

drugich do obić papierowych i tkanin. Farbą chromową niezrównanéj trwałości w ogniu i bardzo czystego koloru zielonego jest tlenek chromny. Malowane nim obicia papierowe są zupełnie bezpieczne dla zdrowia. Dawne, malowane arsenionem miednym, wpływały powoli ale bardzo szkodliwie na zdrowie. Dla tego zielone obicia w pokojach sypialnych i w gabinetach pracy wyszły z używania. Malowane tlenkiem chromowym są trwałe na promienie słoneczne, na wyziewy siarkowe i bezpieczne dla zdrowia.

Chromiany są czerwonemi lub żółtemi solami kwasu chromnego, nie mają trwałości tlenku chromnego, ale nie psują się od wyziewów kwaśnych i amonjakalnych; od siarkowodoru brunatnieją powoli. Farby chromowe sprawiły pewną rewolucję w kolorowaniu różnych przedmiotów. Uwzględniając przy tém zmiany, zaszłe z powodu fabrykacji farb anilinowych, mamy przykład, że chorując na nauko-wstręt przy najskromniejszych życzeniach trudno jest uniknąć zacofania się w pojęciach.

Kończąc mineralną cześć chemji, napisanéj dla gospodarzy wiejskich, nie waham się powiedzieć nieco o przetworach barowych, chociaż w kraju naszym nie były jeszcze technicznie używane, bo przewidywać można, że prędzéj lub później upowszechni się ich użycie szczególnie w miejsce przetworów wapowych i potasowych.

Zacznijmy od baryty, która jest silną zasadą, bardzo podobną do wapna. Wszystkie w wodzie rozpuszczalne przetwory baru trują gwałtownie, trzeba się zatém z niemi ostrożnie obchodzić.

Baryta bezwodna jest tlenkiem zasadnym metalu bar. Jest ona szarawo biała, bezkształtna, topna tylko w żarze elektrycznym. W zwyczajnéj temperaturze przyciąga z powietrza kwas węglowy, w żarze czerwonym zamienia się od suchego i zupełnie czystego powietrza w nadtlenek baru, który w białym żarze traci tlen przybrany przez barytę i napowrót w nią się zamienia. Sto cz. wody zimnéj rozpuszczają 5 cz. tlenku barowego, a woda wrząca dwa razy tyle. Względem kwasów okazuje się baryta bardzo silną zasadą ługowatoziemną.

Baryta uwodniona czyli gaszona, lasowana wodą jak wapno, jest biała i nie traci całéj swéj wody w żarze. Zresztą ma te same własności co baryta bezwodna.

Baryta uwodniona, naukowo wodanem barowym zwana służy w Niemczech do zmydlania tłuszczów w fabrykacji kwasu stearowego. Zmydlając tłuszcz wapnem, trzeba, dla wydzielenia kwasów tłuszczowych z otrzymanego mydła wapowego, mydło to kwasem siarczanym rozłożyć. Tym sposobem powstaje siarczan wapowy czyli gips, nie mający łatwego odbytu. Zmydlając tłuszcz barytą i rozkładając następnie mydło barowe kwasem siarczanym, otrzymuje się czysto biały, miałko proszkowaty siarczan barowy, poszukiwany jako biała farba olejna i dobry dodatek do massy papierowéj. Tym sposobem przypada taniéj zmydlenie tłuszczu kosztowną barytą, niżeli taniém wapnem. Gdyby nie trujące własności baryty, zajęłaby ona ważne miejsce w fabrykacji cukru z buraków, bo równoważy się z cukrem w cukran wapna, łatwy do oddzielenia od innych części soku burakowego, zarówno jak do rozłożenia kwasem węglowym na cukier i w wodzie nierozpuszczalny węglan barowy. Pomimo wielkiéj szkodliwości dla zdrowia rozpuszczalnych przetworów barowych, nie można jeszcze twierdzić stanowczo, że baryta nie będzie nigdy używaną w fabrykacji cukru. Mówiąc o węglanie barowym poznamy, gdzie leży niebezpieczeństwo używania baryty w fabrykacji cukru.

Chlorek baryty jest przetworem, odpowiednim chlorkowi wapna, który ma tę zaletę, że dla otrzymania chloru rozłożony kwasem solnym czy rozwodnionym kwasem siarczanym, daje pożyteczniejsze przetwory niżeli takie samo działanie na chlorek wapna. W pierwszym przypadku powstaje pokupny, bo do różnych fabrykacji zdatny chlorek baru, w drugim biel barowa. U chlorku wapna natomiast powstają przetwory bardzo małéj użyteczności. Chlorek baryty zmieszany z barytą dostarcza z tego samego powodu taniéj tlenu, niżeli mieszanina chlorku wapna z wapnem.

Węglan barowy odpowiada węglanowi wapowemu czyli węglanowi wapna, ale traci kwas węglowy i za-

mienia się w barytę dopiero w białym żarze. Łatwiéj zamienia się w barytę w żarze pod wpływem nadmiaru węgla; powstaje mieszanina baryty z nadmiarem węgla, która przez wyługowanie daje wodan barowy.

Węglan barowy jest w wodzie czystéj nierozpuszczalny, ale rozpuszcza sie w wodzie, zawierającéj kwas węglowy. Okoliczność ta utrudnia rozłożenie cukranu barowego kwasem węglowym na węglan barowy i cukier i oddzielenie powstałego węglanu od cukru. Przy użyciu za małéj ilości kwasu węglowego pozostanie część cukranu barowego nierozłożoną. Od trudnego do uniknienia nadmiaru kwasu węglowego zamieni się nierozpuszczalny obojętny węglan barowy w rozpuszczalny dwuwęglan barowy. Prócz tego znajdują się w soku burakowym różne sole, które, przy użyciu baryty zamiast wapna do defekacji soku, dostarczyć muszą rozpuszczalnych soli barowych, których fabrycznie nie można tanio a całkowicie od cukranu barowego oddzielić.

Węglan barowy służy w fabrykacji kwasu octowego z octu drzewnego i w fabrykacji cukru owocowego z krochmalu. Używając z początku węglanu barowego a w końcu baryty gryzącéj do zobojętnienia octu drzewnego, otrzymuje się octan barowy, łatwiejszy do czyszczenia niżeli octan wapowy. Oczyszczony octan barowy dostarcza pod wpływem kwasu siarczanego bez destylacji kwasu octowego i siarczanu barowego. Długa droga przerabiania octu drzewnego w kwas octowy zostaje przy użyciu węglanu barowego i baryty znakomicie skrócona i można się obejść bez użycia siarczanu sodowego. Podobne ułatwienie otrzymuje się w fabrykacji cukru owocowego z krochmalu. Zcukrzając krochmal rozwodnionym kwasem siarczanym, trudno jest następnie węglanem wapowym kwas siarczany dobrze oddalić. Powstały gips nie opada od razu, ale towarzyszy długo cukrowi i psuje jego smak. Przy użyciu węglanu barowego powstaje siarczan barowy, którego oddzielenie jest nadzwyczajnie łatwe.

Te kilka przykładów wskazują jak pożytecznemi są przetwory barowe, a jednak nie wypowiedziałem ani czwartéj części ich użyteczności technicznéj.

Siarczan barowy jest biały, blizko 5 razy cięższy od wody i nie rozpuszcza się w wodzie czystéj, ani w wodnym rozczynie kwasów lub zasad ługowatych. Od węgla rozkłada się łatwo w żarze i daje tlenek węgla i siarek barowy. Przez mocne grzanie z krzemionką zamienia się w krzemian barowy, zdatny do fabrykacji szkła.

Naturalny siarczan barowy jest w fabrykacji szkła zamiast glejty używany, bo czyni szkło kryształowe tańszém a trwalszém na wpływ dymu, który szkło ołowiane nieprzezroczystém czyni. Na farbę białą jest niezdatny naturalny siarczan barowy; potrzeba sztucznego, powstałego drogą mokrą i jeszcze niesuszonego. Taki siarczan barowy jest odpadkiem wielu fabrykacji, używających baryty i innych przetworów barowych zamiast wapna i krédy.

Naturalny siarczan barowy dostrzegłem w małéj ilości na Kadzielni pod Kielcami w skale wapiennéj. Użyteczność tego minerału zasługuje na zrobienie próby, w jakiéj ilości się w tym miejscu znajduje i czy nie mógłby być w wielkim rozmiarze dobywany. Przedsiębierstwo takie mogłoby być bardzo korzystne, bo przerobienie naturalnego siarczanu barowego w węglan lub w barytę gryzącą jest proste i łatwe. Miałko zmielony siarczan barowy miesza się z proszkowatym węglem i smołą i urabia w gałki, które się z początku powoli i słabo rozgrzewa. Pozbawiwszy je tym sposobem wilgoci doprowadza się żar do słabéj czerwoności i utrzymuje przez kilka godzin. Węgiel odejmuje siarczanowi barowemu jego tlen, powstaje siarek barowy i uchodzi tlenek węgla. Dla zupełności tego działania używa się nadmiaru węgla. Smoła służy do zlepienia mieszaniny i dla urobienia jéj w gałki. Powstałą przez wyprażenie mieszaninę węgla z siarczykiem barowym ługuje się gospodarnie czyli systematycznie wodą wrzącą i działa na otrzymany i przecedzony ług kwasem węglowym albo tlenkiem miedzi. W pierwszym przypadku nie potrzeba dodawać wody i otrzymuje się siarkowodor i węglan barowy; w drugim daje się dużo wody i otrzymuje wodny rozczyn baryty i siarek miedzi. Spalając siarkowodor małą ilością powietrza powstaje woda i siarka. Prze-

robienie siarczyku barowego na barytę gryzącą mogłoby być tylko wyjątkowo korzystne, bo daje rozczyn bardzo wodnisty. Korzystniejszém jest przerobienie siarczyku barowego kwasem węglowym albo węglanem sodowym na węglan barowy.

Skończyliśmy nasz przegląd chemji mineralnéj, zastósowanéj do potrzeb gospodarstwa wiejskiego i przechodzimy do takiego samego przeglądu przetworów organicznych.

(Dalszy ciąg nastąpi).

O UPRAWIE ROLI.

(Ciąg dalszy, patrz Zeszyt 8-my, 12-ty i 13-ty).

B) METALE CIĘŻKIE.

Z metalów ciężkich tylko żelazo i mangan mają styczność z żywieniem się roślin i fizycznemi własnościami gruntu; o nich też tylko mówić będziemy.

7. Żelazo.

Żelazo jako metal rodzimy trafia się tylko jako osobliwość w niektórych meteorytach, zwykle znajdujemy je w postaci rudy żelaznéj w pomieszaniu z ziemią lub głazem, od których to przymieszek processem hutniczym oczyszczoném być musi. Rudy znajdują się w łonie ziemi nieraz w bogatych pokładach, a wysoka pożyteczność żelaza przerobionego powszechnie jest znaną. Oprócz tego we wszelkich rodzajach ziemi, w roślinach i zwierzętach liczne napotykamy związki żelaza, zadziwiające nas ogromnym swym wpływem na życie organiczne tak ludzi jak zwierząt i roślin. Wpływ ten, dotąd nie wytłómaczony, nadaje wielką ważność związkom żelaza pod względem uprawy rolnéj. Żelazo nadto jest jedynym metalem, znajdującym się (w połączeniu z tlenem, siarką, manganem i t. p.) na całéj kuli ziemskiéj, we wszystkich głazach i ziemiach, w większéj części roślin, oraz niezbędną częścią składową ciała ludzkiego, mianowicie

krwi. Jest ono wreszcie metalem, nieszkodliwym zdrowiu ludzi i zwierząt.

Przy takiém rozprzestrzenieniu związków żelaza i jego soli na ziemi, a nadto przy nader małéj potrzebie żelaza do życia roślin, nie ma obawy o brak onego w roli uprawnéj w stanie, przyswoić się dającym. Zbytek soli żelaznych rozpuszczalnych w roli działa bezzaprzeczenia na roślinność szkodliwie a nawet trująco, jednakże w roli dokładnie uprawianéj warunki, zbytniemu nagromadzeniu się tychże sprzyjające, są mniéj liczne, a nadto przyroda sama postarała się o środki, osłabiające szkodliwy wpływ zbytku soli żelaznych na gruntach, wytwarzaniu się ich bardziéj sprzyjających. W ostatnim tym wypadku należy tylko naturę czynnie w jéj działaniach wspierać.

Żelazo czyste jest barwy biało siwéj, połysku mocnego, załamu włóknistego; daje się z łatwością rozklepywać na najcieńsze blaszki i wyciągać na najcieńszy drut. Topi się tylko w najwyższych stopniach temperatury, wyróżnia się zaś z pomiędzy innych metalów oprócz platyny, tém, iż rozgrzane do białéj czerwoności zlepia się (szwejsuje): co dozwala nam wyrabiać i otrzymywać zeń rozliczne a niezbędne sprzęty i narzędzia. Magnes przyciąga żelazo i udziela mu własności magnetycznych.

Żelazo jest dobrym przewodnikiem ciepła, t. j. szybko się rozgrzewa ale też i stygnie szybko. Żelazo stopione zachowywa się obojętnie w powietrzu suchém; rozpalone do czerwoności w przystępie powietrza, powleka się czarną warstewką, tak zwaną zendrą. Żelazo w wilgoci utlenia się szybko (rdzewieje). Przyczyną tego jest, iż żelazo należy do metalów, chciwie tlen wodzie odbierających i ztąd metalami wodę rozkładającemi zwanych; działają one chemicznie daleko silniéj jak metale nie rozkładające wody ([1]).

([1]) Woda składa się z wodoru i tlenu chemicznie połączonych. Metal—w tym razie żelazo—łącząc się z tlenem wody, uwalnia odpowiednią część wodoru i tym sposobem wodę na dwa pierwiastki rozkłada.

Związki chemiczne.

Tylko następujące związki chemiczne mają znaczenie dla rolnictwa:

Wszystkie metale, szczególniéj jednak żelazo, mają popęd do łączenia się z tlenem (utleniania się), czyli inaczéj, mają wielkie powinowactwo do tlenu. Połączenia te następują w różnych stopniach utlenienia; w wyższych stopniach oddziaływają jak kwasy, w niższych zaś jak silne zasady.

Żelazo pod wpływem powietrza i wilgoci utlenia się tlenem wody lub powietrza bardzo szybko, a dalszy dodatek wody jeszcze bardziéj skłonność tę powiększa. Im wyższa jest temperatura, tém szybciéj utlenienie następuje, ciepło bowiem przyśpiesza każdy proces chemiczny. Utlenienie to widzimy co dzień na żelazie lub innnym metalu, łatwo utleniającym się a wystawionym na działanie wilgoci; wytwór ztąd powstały nazywamy *rdzą*; jest to ciało żółtawe lub czerwono-brunatne, proszkowate, z początku powlekające powierzchnię żelaza, w końcu zaś zupełnie je przegryzające. Obecność wody barwi rdzę żółtawo. Rdza zatem jest wodanem tlennika żelaza. Napotykając więc kamienie lub ziemię czerwonawe, możemy być pewni, iż tlennik żelaza jest przyczyną ich zabarwienia. Zabarwienie czerwone występuje najwyraźniéj w rudzie czerwonéj (Rotheisenstein). Tlennik żelaza pomieszany z iłem daje rudę ilastą czerwoną (rother Thoneisenstein) lubryką lub bolusem zwaną. Żółte zaś lub brunatne zabarwienie, tak kamieni wystawionych na wpływ powietrza, jako też gliny i piasku, pochodzi od wodanu tlennika żelaza, kamienie te bowiem zabarwione były pierwotnie na czarno wodanem tlenka żelaza; następnie wietrzejąc na powietrzu, wodan tlenka przemienił się w wodan tlennika żelaza. Przemianę tę najdokładniéj spostrzegać możemy przy wyrobie zwyczajnéj cegły. Cegła surowa zabarwiona jest na żółto wodanem tlennika żelaza; wypalenie w piecu pozbawia ją wody składowéj, przez co tworzy się tlennik żelaza czerwony.

Żelazo w czterech różnych stosunkach łączy się z tlenem, a mianowicie tworzy: tlenek, tleno-tlennik, tlennik i kwas żelazny. Z połączeń tych pierwsze najmniéj, ostatnie najwięcéj tlenu zawiera. Żelazo w wyższych stopniach utlenienia odziaływa kwaśno, w niższych zaś jak zasada.

Tlenek żelaza składa się z 78% żelaza i 22% tlenu, jest barwy czarnéj, w wodzie się rozpuszcza, smak ma atramentowato-ściągający; działa nader szkodliwie, nieraz nawet niszcząco na wzrost roślin uprawianych, natomiast sprzyja rozrastaniu się niektórych chwastów, których ulubionym jest pokarmem; wyziębia i zakwasza rolę, opóźnia rozkład nawozu i próchnicy, jest zatém z wielu względów niebezpiecznym wrogiem rolnictwa.

Tlenek żelaza znajduje się w wielu minerałach i ziemiach; wszystkie głazy czarne lub zielone, jak np. bazalt, łupek, grünstein, serpentin i t. d., jemu zawdzięczają swoje zabarwienie. Tworzy się głównie w gruntach, gdzie dla zbytku wilgoci utrudnionym jest przystęp powietrza i promieni słonecznych i w których brak silnych zasad (alkaljów, wapna i t. p.), zobojętniających szkodliwy wpływ tlenka żelaza i wolnych kwasów. Lecz nawet i w gruntach, na działanie powietrza wystawionych, tlenek żelaza nagromadzić się może, jeżeli grunt taki obfitować będzie w materje organiczne, mające własność przemieniać tlennik żelaza w tlenek, zwłaszcza gdy grunt bogatym jest w żelazo. W przeciwnym razie tlennik, redukowany przez materje organiczne, utlenia się napowrót na tlennik.

Tlenek żelaza silne ma powinowactwo do tlenu i do kwasów w ogóle; jako silna zasada metaliczna łączy się z kwasami, tworząc z niemi przy współdziałaniu powietrza sole w części rozpuszczalne, w części zaś nierozpuszczalne w wodzie. Roztwór ich wodny ma smak również ściągający i do atramentu podobny. Sole rzeczone w stanie suchym zachowują swą własność rozpuszczalności lub nierozpuszczalności; jeżeli zaś sole rozpuszczalne naciągną wilgoci, w takim razie utleniają się wyżéj, t. j. przyciągają z powietrza więcéj tlenu i zamieniają się, w nieobecności kwasów wolnych, na sole tlen

nika żelaza, lub też przy obfitszém nasyceniu wodą na tlennik żelaza, a właściwiéj wodan tlennika żelaza. Im wyżéj tlenek żelaza lub jego sole się utleniają, tém bardziéj zmniejsza się ich rozpuszczalność w wodzie a tém samém i szkodliwość.

Tlenek żelaza w połączeniu z kwasem węglanym tworzy *węglan tlenka żelaza*, a przy silném nasyceniu wodą, wodny węglan tlenka żelaza. Ostatni ten związek, jeżeli się utworzył bez przystępu powietrza, jest barwy białéj z przyczyny zawartéj w nim wody składowéj; w miarę jednak uchodzenia kwasu węglanego w powietrze tworzy się na powierzchni delikatna biała powłoczka, która następnie, w skutek działania światła, przybiera barwę żółtawą, zmieniającą się w czerwoną, brunatną, fjoletową i niebieską, czasami zieloną lub mieniącą się wszystkiemi barwami tęczy; w końcu zaś coraz bardziéj utleniając się staje się żółto-brunatną i opada na dno jako rdzawy wodan tlenka żelaza, osiadając w znacznéj ilości w niektórych wodach jako szlam czerwono-brunatny. Process ten w całych jego przejawach widzieć możemy na łąkach bagnistych, na których wody w rowach się zbierają. Nie brakuje tu wody, w kwas węglany obfitującéj a tém samém i węglanu tlenka żelaza, który podobnie jak węglan wapna rozpuszcza się w wodzie, kwas węglany zawierającéj. W miarę uwalniania się kwasu węglanego, węglan żelaza zamienia się w wodan, który opada w postaci żółtéj ochry. W wodzie czystéj węglan tlenka żelaza nierozpuszcza się, a w przystępie powietrza utleniając się i jednocześnie uwalniając swój kwas węglany, przemienia się po części w nieszkodliwy tlennik żelaza.

Z kwasem siarczanym tlenek żelaza tworzy siarczan zwany pospolicie *koperwasem żelaznym*, — sól zielonawo-niebieską, pięknie krystalizującą. W połączeniu z kwasem krzemnym tlenek żelaza stanowi część składową wielu gór pierwotnych. W granitach krzemian tlennika żelaza wchodzi w skład błyszczaków. Tlen powietrza z łatwością go utlenia i przemienia w wodan lub krzemian tlennika żelaza, łatwo w kwasach rozpuszczalnych i tym sposobem ułatwia wietrzenie skał i gór. W ziemi

jednakże dobrze i starannie uprawianéj, często spulchnianéj, tlenek żelaza w groźny sposób nagromadzić się nie może, ziemia bowiem taka zazwyczaj sama z siebie zaopatrzoną jest w należyty zapas zasad i wapna, w obec których tlenek żelaza utleniając się przechodzi w nierozpuszczalny tlennik. Inaczéj rzecz się ma w warstwie spodniéj; tam sole tlennikowe, dla braku przystępu powietrza a ztąd i tlenu, nie tylko silniéj nagromadzić się mogą, ale nadto nieszkodliwy tlennik żelaza, przez redukcję ciałami organicznemi, w sole tlenkowe zamienić się może.

Tleno-tlennik żelaza różni się od tlenka tylko tém, iż żelazo o kilka procentów wyżéj się w nim utleniło. Składa się z 72% żelaza i 28% tlenu. W naturze tworzy rudę magnesową, sztuczny zaś stanowi zendrę. Tleno-tlennik żelaza, połączywszy się z pewną ilością wody, tworzy wodan tlennika żelaza.

Tlennik żelaza stanowi trzeci stopień utlenienia żelaza i składa się prawie z 70% żelaza a 30% tlenu.

Tlennik żelaza znajduje się w przyrodzie w wielu gatunkach kamieni i ziem i jest przyczyną ich czerwonego brunatnego i żółtego zabarwienia; w glinie, ile i piasku rzadko kiedy się nie znajduje.

Tlennik żelaza ma barwę czerwoną, jak to widzimy na rdzy i osadzie wód, wypływających z łąk bagnistych, które zawierały w sobie tlenek żelaza, przemieniony następnie przez wyższe utlenienie w przystępie powietrza w tlennik żelaza. W wodzie jest nierozpuszczalnym, a więc nie może być przez rośliny przyswajanym i stać się im szkodliwym; nie może również wpływać szkodliwie na rozkład nawozów. Jeżeli jednak rola zbyt jest mokra a w skutek tego dla braku przystępu powietrza wiele się w niéj wolnych kwasów organicznych wytwarza, to takowe mogą rozpuścić pewną część tlennika żelaza i przemienić go w tak szkodliwy tlenek.

Tlennik żelaza, pod względem swych własności zasadowych, równa się glinie i podobnie jak ona z kwasem węglanym się nie łączy, a względem ciał silnie zasadowych zachowuje się jako słaby kwas. Ztąd tlenek żelaza, będąc silniejszą zasadą, okazuje nierównie większe

powinowactwo do kwasów, tworzy z niemi daleko łatwiéj i częściéj sole, z powodu swéj rozpuszczalności nader szkodliwy wpływ na roślinność i ziemię wywierające.

Żelazo utlenione do stopnia tlennika, nasyciwszy się nadto w wolnym przystępie powietrza pewną ilością wody, tworzy bardzo chętnie wodan tlennika żelaza czyli rdzę; skłonność tę posiadają wszystkie tlenniki metaliczne. Z tlennikiem żelaza dzieje się to najłatwiéj wtenczas, gdy takowy, wydzielając się z innego związku (status nascens), zetknie się z wodą. Wodan tlennika żelaza rozpuszcza się bardzo łatwo w kwasach wodnistych, a nadto rozgrzawszy takowy, woda zeń uchodzi pozostawiając tlenniki w swéj barwie naturalnéj, jak to na cegle widzimy. Najważniejszemi połączeniami tlennika żelaza z wodą są rudy brunatne, żółte i łąkowe; wszystkie one są wodanami tlennika żelaza. Roztwory tlennika żelaza w kwasach, jakoteż przez wpływ atmosfery powstałe, tworzą sole tlennika żelaza; na téjże saméj drodze przez wyższe utlenienie tlenek żelaza zamienia się w sole tlenkowe lub tlennikowe. W rostworze bowiem metalicznym znajduje się zawsze nie metal ale sól metaliczna. Obojętne sole tlennika żelaza są pospolicie rozpuszczalne w wodzie.

Rdza, jakotéż każdy w naturze napotykany wodan tlennika żelaza, jak niemniéj i sole tlenka żelaza, jeżeli tylko były wystawione na działanie atmosfery, zawierają w sobie zawsze *amonjak*, już to z powodu ich skłonności przyciągania tego ciała z powietrza i wody deszczowéj, już też dla tego, że i amonjak, w skutek swéj natury alkalicznéj, tworzy z kwasami sole obojętne (nierozpuszczalne).

Kwas żelazny, stanowi czwarty, najwyższy stopień utlenienia żelaza. Składa się z 54% żelaza i 46% tlenu; ma własności kwaśne. Znanym jest dotychczas tylko w połączeniu z zasadami.

Żelazo tworzy także związki z siarką, chlorem i cyanem; z połączeń tych wszakże tylko nad siarczanem

żelaza się zastanowimy, z przyczyny szkodliwości jego w stanie wolnym dla roślin uprawianych. Woda, pokryta powłoką czerwonawą, niebieską lub zieloną, mieniącą się, usprawiedliwia wniosek, iż pochodzi z gruntu, który wiele siarczanu żelaza w wodzie rozpuszczalnego zawiera. Marglowanie lub wapnowanie takiego gruntu złemu nie zaradza, wapno bowiem, z przyczyny swego silnego powinowactwa do kwasu siarczanego, połączy się z cząstką rzeczonego kwasu i utworzy gips, w wodzie trudno rozpuszczalny.

Jużeśmy wspomnieli wyżéj, że z zabarwienia kamienia lub ziemi wnosić można o obecności w nich żelaza lub jego związków. Opisawszy stopnie utlenienia żelaza, o ile takowe pod względem rolniczym obchodzić nas mogą, nie od rzeczy będzie w krótkości zestawić rozmaite zabarwienia im właściwe:

Tlenek żelaza	ma barwę . .	czarną
Wodan tlenka żelaza	„	białą.
Tlennik żelaza	„ . . .	brunatno czer.
Wodan tlennika żelaza	„ . . .	brunatno-żółty.
Tleno-tlennik żelaza	„ . . .	czarną.

Kwas żelazny (znany tylko w połączeniach):

Z soli zaś żelaznych:

Sole tlenku żelaza są pospolicie zielone,
Sole tlennika żelaza „ brunatno-żółte,

Wpływ żelaza na rolnictwo i roślinność w ogólności.

Uważamy za potrzebne zestawić w krótkości wpływ żelaza i jego związków na rolnictwo.

1. Rośliny do zdrowia swego niezbędnie wymagają żelaza, lubo w nader małéj ilości. Przyswoić go sobie mogą tylko w stanie rozpuszczalnym. Tlenek żelaza i sole jego bardzo łatwo są rozpuszczalne, tlennik zaś i jego sole, z małym wyjątkiem kilku trudno rozpuszczalnych, nie rozpuszczają się wcale. Że zaś związki tlen-

kowe przez wyższe utlenienie zamieniają się w związki tlennikowe, nierozpuszczalne, lub téż przez alkalja i silne kwasy zobojętniają się, a tém samém stają nieszkodliwemi, dążnością zatém rolnika powinno być starać się ile możności szkodliwość tę osłabiać. Usunięcie wód stojących z pól, staranna i pilna uprawa, nawożenie alkaljami lub ziemiami alkalicznemi, oprócz tego zaś silne mierzwienie, są środkami, do powyższego celu prowadzącemi.

2. Żelazo jest dobrym przewodnikiem ciepła, ztąd obecność jego w gruncie wywiera znaczny wpływ na roślinność pod względem fizycznym, nawet w tym razie, gdyby się w postaci nieszkodliwéj znajdowało. Gwałtowna zmiana temperatury gruntu usposabia chorobliwie całą roślinność, a nadto opóźniając rozkład ciał organicznych (nawozu i szczątków roślinnych i zwierzęcych) zmniejsza ich wartość pokarmową dla roślin, sprzyjając obfitemu wytwarzaniu się kwasów. Wszędzie zatém, gdzie tylko ziemia wiele żelaza zawiera, dostrzegamy roślinność chorowitą, objawiającą się — pominąwszy nawet tworzenie się szkodliwego tlennika żelaza — częstemi przypadłościami rdzy, miodunki i t. p. Praktyka bardzo słusznie grunta takie zimnemi nazywa, tém bardziéj, że takowe pospolicie i na zbytek wilgoci cierpią. Im zatém żelazo, w gruncie znajdujące się, jest więcéj rozpuszczalném, tém szkodliwiéj jako przewodnik ciepła działa. Z tego także powodu zaleca się działanie środkami wyżéj podanemi na wyższe utlenienie związków żelaznych.

3. Woda, przesiąkając przez warstwy piasku zawierające żelazo, spłukuje z nich wodan tlennika żelaza, spajając silnie niższe pokłady. Że tak jest istotnie widzimy na rudzie łąkowéj. To nam wyjaśnia zupełną nieprzepuszczalność gruntów, mających piasek lub glinę, żelazem przejęte, za warstwę spodnią. Osuszenie i ułatwienie wyższego utlenienia zapobiega lub osłabia szkodliwość tego zjawiska.

4. Żelazo, będąc przeciągane przez magnes a nadto magnetyzując się samo i będąc dobrym przewodnikiem elektryczności, musi nie mniéj i z tego względu wpły-

wać na roślinność i fizyczne własności gruntu; dowiedzioną bowiem jest rzeczą, iż elektromagnetyzm wywiera niezaprzeczony wpływ na roślinność lubo jeszcze nic stanowczego wyrzec nie można o warunkach tego wpływu.

8. Mangan.

Mangan jest metalem miękkim, kruchym, niekownym; topi się tylko w najsilniejszym ogniu; na powietrzu i w wodzie utlenia się powoli. Jako metal rodzimy nie znajduje się w przyrodzie, w towarzystwie zaś innych minerałów a szczególniéj żelaza bardzo jest rozpowszechniony. Tlenki manganu już to nagromadzone są massami, jak np. *braunsztejn*, lub też w mniejszych ilościach stanowią przymieszkę do innych minerałów. Wszystkie prawie gatunki roli, niemniéj rośliny i zwierzęta, zawierają związki manganowe, lubo w organizmach roślin i zwierząt zaledwie ślady ich spostrzegać się dają. Wypaliwszy braunsztejn i następnie pomieszany z węglem powtórnie wypalając, otrzymać można mangan metaliczny.

Związki chemiczne.

Mangan nader chciwie w różnych stosunkach łączy się z tlenem. Braunsztein (ruda manganowa) należy do małéj liczby połączeń tlenu, zwanych przez chemików nadtlennikami (superoxyd), zawierają bowiem tyle tlenu zbytecznego, iż przez wypalenie lub rozgrzewanie z kwasem siarczanym takowy uchodzi. Z tąd braunsztein pospolicie używanym bywa do utleniania innych ciał.

Braunsztein jako nadtlennik nie jest zasadą i staje się nią dopiero po wypaleniu i oddaniu pewnéj części tlenu. Braunsztejn (dosłownie kamień brunatny) otrzymał swą nazwę od tego, iż garncarze używają go

do polewy brunatnéj. Roztopy szklane barwi także na czarno, ciemno-zielono, pomarańczowo lub fjoletowo. Właściwie ciałem zabarwiającém szkło jest tlenek żelaza, który odbierając braunszteinowi część tlenu, zamienia się w tlennik żelaza i barwi takowe w gorącu na żółto lub brunatno.

Stopnie utlenienia manganu są zupełnie odpowiednie stopniom utlenienia żelaza. Tworzenie się zaś soli tlenków i tlenników manganu ma również wiele podobieństwa do tworzenia się soli żelaznych.

Tlenek manganu jest proszkiem zielonawo-szarym, wodan zaś jego jest biały. Obadwa w wodzie nierozpuszczają się. Wodan tlenka manganu przyciąga chciwie z powietrza tlen, przechodząc w wodan tlennika manganu. Ze związków manganu z tlenem tylko tlenek tworzy sole krystaliczne, są one białe lub czerwonawe, częścią rozpuszczalne jak siarczan, częścią zaś nierozpuszczalne jak węglan.

Znajdując mangan w popiołach wielu roślin a także, lubo w nader małéj ilości, we krwi zwierzęcéj, wnosimy, iż musi stanowić konieczną ich część składową, co wszakże dotychczas gruntownie zbadaném nie zostało. Doświadczono jednak, iż obecność w znaczniejszéj ilości związków manganowych w roli działa szkodliwie na roślinność. Drzewa, rosnące w blizkości pokładów braunszteinu i zapuszczając weń swe korzenie, chorują a popiół ich szczególniéj bogatym jest w sole tlenka manganu. Niepewność, czy mangan niezbędnym jest jako pokarm roślinny, spowodowała, iż niektórzy chemicy nie zwracają nań uwagi.

Inne związki manganu, jak np. siarczan, znaczenia dla rolnictwa nie mają.

RZUT OKA

na prawa połączeń chemicznych.

Omówiwszy 14 pierwiastków, stanowiąch wraz z siłą żywotną główną podstawę wszelkich jestestw organicznych, o tyle, o ile tego bliższa ich znajomość dla rolnictwa jest potrzebną, uważam za nader ważne zwrócić się jeszcze do praw tworzenia się połączeń chemicznych, kładąc nacisk, iż znajomość niezmiennéj prawidłowości w łączeniu się atomów czyli równoważników, nie tylko dla chemika ale i dla rolnika wielkiéj jest wagi.

Chemik przy robieniu swych doświadczeń znajduje się w położeniu nierównie korzystniejszém od rolnika; ma on cały przebieg chemiczny w ręku; zna dokładnie nie tylko pierwiastki, w związek jaki wchodzące, ale nadto z ważką w ręku jest w stanie najdokładniéj oznaczyć ilość ich i stosunek, a to podług znanych mu i doświadczonych wzorów i tabel, mogąc przy tém najściśléj dopełnić wszelkich warunków temperatury, rozpuszczalności, wilgoci i t. p. Czynnościom jego żadne wpływy zewnętrzne nie stają na przeszkodzie, musi zatém otrzymać to co zamierzył, jeżeli tylko grubych nie popełnił błędów.

Inne zupełnie jest położenie rolnika w obec wolnéj przyrody. Rolnik co do praw chemicznych może wprawdzie tak samo opierać się na wzorach i tabelach, lecz w jego pracowni ilość, jakość i stopień rozpuszczalności ciał są mu prawie zakryte, a nadto pozbawionym jest ważności kierowania w sposób normalny warunkami zewnętrznemi procesu chemicznego. Nawet rozbiór chemiczny całego pola na niewieleby się przydał, bo pominąwszy fizyczną nie możność wykonania onego, rozmaitość składu każdego niemal pręta kwadratowego i ustawiczna pod tym względem zmiana prowadzą w końcu do przekonania: że *najgruntowniéj wykonany rozbiór chemiczny w krótce okazałby się nieprawdą;*

w wolnéj bowiem przyrodzie niepodobieństwem jest pozostawanie czegokolwiek w tym samym stanie przez czas dłuższy z przyczyn chemicznych, mechanicznych, lub fizycznych; przeciwnie, wszelkie ciało złożone, wpływom zewnętrznym dostępne, w chwili następnéj nie jest już tém, czém przedtém było.

Rolnik zatém bardzo słaby ma punkt oparcia przy ocenianiu sił, znajdujących się w jego roli a mających wyhodować i wyżywić roślinę. Wié on wprawdzie, iż pokarm, dostarczany roślinom przez wpływy atmosferyczne, jest w niezmiernéj obfitości i że wspierać go może regularném nawożeniem i troskliwą uprawą, lecz co do ciał mineralnych, niezbędnych dla roślinności, nie posiada on żadnych danych tak pod względem ich ilości, jakoteż i postaci do przyswojenia właściwéj.

Mimo to jednak znajomość prawidłowości przebiegów chemicznych niezbędną jest rolnikowi, aby doszedł do téj prawdy: *iż wszelkie jego czynności w polu, nie wyłączając nawożenia, wówczas tylko pomyślnym skutkiem uwieńczone być mogą, jeżeli czynności te pobudzą naturalne siły chemiczne do najśpieszniejszego i zupełnego rozkładu i przekształcenia ciał tak organicznych jak nieorganicznych, w stan dający się przyswoić przez rośliny* (zatém rozpuszczalny), *a nadto jeżeli siły te w odpowiednim potrzebie stosunku znajdować się będą, a tém samém stanowić strawny pokarm dla roślinności.*

Bo, jak późniéj zobaczymy, obfitość pokarmów surowych, t. j. nierozpuszczonych w ziemi, dopóty wartości żadnéj mieć nie będzie, dopóki przez działanie chemiczne nie staną się rozpuszczalnemi i jako takie ściśle się z warstwą rodzajną nie połączą. Z drugiéj znów strony żadnego niezbędnego pokarmu roślinnego, i to w stanie przyswoić się dającym, nie powinno w roli brakować lub być go za mało dla dopełnienia właściwych połączeń chemicznych, jeżeli normalne odżywianie roślin ma mieć miejsce. Gdyż nawet w tym ostatnim razie nie może być mowy o chemiczném połączeniu właściwych pierwiastków i utworzeniu z nich pokarmu, przyswoić się dającego, dla braku odpowiedniéj ilości równoważników. Pierwiastki takowe pozostaną nieużyte i chwilowo

żadnego skutku na roślinność nie wywrą. Zostaną one martwemi w ziemi, stając się pastwą żywiołów, lub przechodząc w stan nierozpuszczalny.

Rolnik zatém w interesie swéj kieszeni winien starać się wszelkiemi siłami, aby pierwiastki surowe, zwłaszcza mineralne, pól jego przekształciły się jak najśpieszniéj chemicznie i weszły w skład warstwy rodzajnéj. Pewnikiem jest bowiem, że nagły nieurodzaj jakiego pola, przy sprzyjających w ogóle wpływach pogody i prawidłowém znawiezieniu, tylko brakiem którego z pierwiastków mineralnych w stanie rozpuszczalnym lub przeszkodą w fizycznêm połączeniu pokarmów roślinnych objaśnionym być może.

ROZDZIAŁ III.

Ciała nieważkie.

Cieplik, Swiatło i Elektryczność.

W rozdziałach poprzedzających poznaliśmy najprzód własności pierwiastków, jakoteż zmiany, jakim na drodze chemicznéj podlegają; następnie mówiliśmy szczegółowo o ile takowe pierwiastki mają związek z uprawą roli. Obecnie zastanowimy się nad atmosferą i ziemią a właściwiéj rolą.

Cieplik, Światło i Elektryczność są czynnikami natury wspólnie połączonemi, sprawiającemi rozliczne zmiany mechaniczne i chemiczne oraz różne zjawiska w wolnéj przyrodzie i organizmie, wywołujące nasz podziw i wdzięczność. Ciała nieważkie powyżéj wymienione wywierają przeważny wpływ na skład i przemiany atmosfery i ziemi. Koniecznêm zatém jest bliższe ich objaśnienie jakkolwiek zboczymy tém w dziedzinę fizyki.

I. Ciepło.

Gdy z początkiem wiosny słońce, ta olbrzymia lampa niebios, o tyle ziemię naszą rozgrzeje, iż prąd ciepła, od równika ku biegunom dążący, pokona takiż prąd zimna od biegunów wiejący i w kilka dni odsłoni błonia z białego ich całuna, wówczas wesoły śpiew ptaków, a zieleniejące pola i lasy zwiastują nam, iż:

Ciepło jest główną siłą przyrody, wprawiającą w ruch wszystkie jéj tętna, ożywiającą i rozwijającą wszystko.

Ciepło zatém do pewnego stopnia jest głównym warunkiem rozwoju, odżywiania się i zdrowia wszelkich tworów organicznych. Żaden pączek, żadne ziarnko nie rozwinie się bez wpływu ciepła; jaja ptasie zalęgają się tylko przy pewnym stopniu ciepła (31^0 R.) a utrzymawszy je 21—28 dni w jednostajnéj takiéj temperaturze, wykluwa się z nich ptak; oziębienie jaja zalęgnionego w tym czasie zabija ptaka w niém znajdującego się niechybnie. Z nastaniem pory zimniejszéj zastęp mieszkańców powietrznych opuszcza nas, udając się w strefy ciecplejsze, gdzie dogodniejsze warunki bytu znajduje. My sami czujemy się nie swojemi i słabujemy, jeżeli ciepło zwierzęce ciała naszego obniży się na dłużéj pod temperaturę normalną (28—30^0 R.) i staramy się przyprowadzić ją w najkrótszym czasie do równowagi. Ciepło również, powiększając objętość ciał, czyni je dziurkowatszemi, tém samém skłonniejszemi do przyjęcia tlenu, co jest głównym warunkiem wszelkiéj czynności chemicznéj, a zatém i przemiany surowych tworów organicznych i nieorganicznych, w ziemi nagromadzonych, w pokarm ożywczy.

Bez ciepła nie byłoby płynu, a ciała stałe nie byłyby zdolne do wywierania na siebie zobopólnych wpływów; ciepło nadto jest warunkiem, a zarazem i wynikiem wszystkich zjawisk elektrycznych i chemicznych. Jak potężnie ciepło na skład ciał (a tém samém i gruntu) działa, a nawet w pewnych okolicznościach stan skupienia niektórych ciał zupełnie zmienia, widzimy w topie-

niu się metalów i lodów, w paleniu się węgla, drzewa, i t. p. Działanie to najwybitniéj występuje na wodzie, rtęci (merkurjuszu) i djamencie.

Woda rozgrzana do 80° R. zaczyna się zamieniać w gaz (parę) i w téj postaci uchodzi w otaczające ją powietrze; przez oziębienie zgęszcza się, staje się napowrót płynną i opada na ziemię jako rosa lub deszcz. Jeżeli temperatura opadnie niżéj 0° R. woda przybiera stan stały, tworząc lód śnieg i grad. Rtęć (merkurjusz), znajdująca się w przyrodzie jako ruda stała, ulatnia się z niéj w 460° R. i w parę zamienia; przez oziębienie tych par zgęszcza się i tworzy massę płynną, i w téj postaci znaną jest w handlu; w—32° R. płyn takowy zamienia się w ciało stałe. Djament tak jest twardy, iż szkło nim krajać można, pomimo to nie jest w stanie wytrzymać wysokiego stopnia gorąca; a w czystym tlenie pali się zupełnie i uchodzi bez śladu jako kwas węglany w powietrze, jest bowiem węglem w stanie najczyściejszym.

W podobny sposób działa ciepło na pozostałości zwierzęce i roślinne, powiększając ich objętość, rozmiękcza je, czyni dziurkowatszemi a tém samém skłonniejszemi do wciągania tlenu z powietrza; rozkładają się one, przechodzą w fermentację i gniją témprędzéj, im więcéj temperatura zbliża się do téj, jakiéj do życia potrzebowały. Zimno zaś zachowuje przedmioty martwe organiczne nieraz na wieki, jak to dowodzą szczątki zwierzęce przedpotowe, znajdujące się w lodach stref podbiegunowych.

Co się tyczé szczególnego wpływu ciepła na roślinność spostrzegamy, iż wpływ ten z podnoszeniem się temperatury do pewnéj wysokości zwiększa się z opadaniem zaś zmniejsza się a przy zupełnym braku ciepła (zimnie) ustaje zupełnie ([1]). Od nizin aż do wierzchołków gór, od krajów podbiegunowych do równika, od wiosny do po-

---

([2]) Ustawanie roślinności w porze zimowéj jest skutkiem nie tylko czułości roślin na zimno i gwałtowne zmiany temperatury, ale niemniéj i téj okoliczności, że w nizkiéj temperaturze czynność chemiczna w ziemi jest zawieszoną, nastaje zatém brak pokarmów roślinnych w stanie przyswoić się dającym a więc płynnym.

czątku zimy, ciepło ożywia i porusza całą przyrodę organiczną w miarę stopnia swego natężenia.

Od młodości przywykliśmy uważać zimno i ciepło jako dwie wielkości ściśle oznaczone, w codzienném bowiem życiu nazywamy *ciepłem* temperaturę wyżéj, *zimnem* zaś niżéj zera na ciepłomierzu wskazaną. Lecz po ściślejszém zbadaniu wyznać musimy, iż oznaczenie takie jest niedokładném i że czucie nasze nie jest w stanie oznaczyć ściśle granicy między ciepłem i zimnem, że zatém zimno jest tylko ciepłem ujemném, a właściwie niższym stopniem ciepła. Niejeden czuje zimno tam, gdzie drugiemu ciepło zdawać się będzie; mieszkaniec okolic podbiegunowych, przybywszy do nas w czasie zimy, znalazłby temperaturę o tyle łagodną, iżby się pozbył swego ubioru futrzanego, nawzajem mieszkaniec stref zwrotnikowych bałby się zaziębienia w zwykłym swym ubiorze, podczas gdy my na upał narzekamy.

Różnica zatém pomiędzy ciepłem i zimnem zależy rzeczywiście tylko od naszéj wrażliwości i zazwyczaj zowiemy ciało jakie zimném, jeżeli ma mniéj ciepła od drugiego, z którém je porównywamy; punktu jednak tego, w którym ciepło w zimno przechodzi, nie jesteśmy w stanie oznaczyć. Dwa przedmioty, jednę i tę samą temperaturę mające, nie zawsze nam się równie ciepłemi lub zimnemi wydawać będą. W studniach głębokich woda zimą i latem jednakowy stopień ciepła zachowuje; pomimo to woda ta w lecie znacznie zimniejszą nam się wydaje jak w zimie, a nawet w czasie silnego mrozu ujrzymy ją parującą. W kąpieli letniéj z początku bardzo nam się zdaje przyjemnie, w krótce iednak uczuwamy zimno, jakkolwiek przez ten czas temperatura prawie się nie zmieniła; w jednéj i téj saméj wodzie prawa ręka może uczuć zimno, lewa zaś ciepło.

Ztąd zimno i ciepło jest tylko stopniowaniem cieplika a właściwa różnica w sposób uczuć się dający wtenczas dopiero nastaje, gdy ciało jakie oddaje drugiemu więcéj ciepła, aniżeli go ono posiada. ([1]) Położywszy kawałek

---

([1]) Ciało cieplejsze dąży do oddania ciału zimniejszemu, z którém jest w zetknięciu, swéj przewyżki ciepła (przez promieniowa-

ołowiu na żelazie, do czerwoności rozpaloném, to ostatnie odda część swego cieplika ołowiowi i tenże się stopi. ([1]). Z tejże saméj przyczyny na kawałku gorącego ołowiu stopi się wosk, a na wosku rozgrzanym lód. Rtęć zamarza dopiero w —32° R.; jeżeli położymy zmarzniętą rtęć na kawałku lodu, to lód odda ze swego cieplika tyle, iż rtęć stopnieje. Niższe stopnie zimna sztucznie otrzymać można. W zimnie takiém np. eter azotowy przechodzi w stan stały; położywszy kawałek zmarzłego eteru na kawałku zamrożonéj rtęci, eter się stopi, bo potrzebował do zamarznięcia niższéj temperatury jak rtęć, jest więc od niego zimniejszym i t. p. Słowem, nie odkryto dotąd w przyrodzie ciała bezwzględnie zimnego t. j. takiego, któreby zimniejszemu od siebie cieplika nie oddawało.

W przyrodzie znajdujemy niemniéj dotykalne dowody, iż zimno jest tylko niższym stopniem ciepła. I tak: w pobliżu źródeł, których woda zimna w lecie osłabia roślinność lub ją zupełnie przytłumia, widzimy w późnéj jesieni i w zimie zieleniejące się dzikie rośliny; woda bowiem tyle ciepła otaczającemu ją zimniejszemu powietrzu i roślinom oddaje, iż takowe, lubo nędznie jednakże rosną. Lud miejsca takie oparzeliskami nazywa, a ptastwo dzikie unikając ich w lecie znajduje tam w zimie nie tylko napój ale i świeży pokarm roślinny, którego gdzie indziéj wszędzie brakuje. Widzimy również zazwyczaj po zniknięciu śniegu, że zasiewy ozime podrosły pod nim a nawet że ziarna, które przed spadnięciem śniegu kłów nie wypuściły, pod ochraniającém je pokryciem powschodziły, a wszakże wiemy dokładnie, iż bez pewnego stopnia ciepła roślina najmniejszéj komórki utworzyć nie jest w stanie.

Wszystko to nam dowodzi, że zimno i ciepło, jakkolwiek dla wrażeń naszych są dwiema sprzecznościami,

---

nie); nawzajem zaś ciało zimniejsze okazuje skłonność do odebrania ciepła ciału cieplejszemu. Wymiana taka trwa dopóty, dopóki się temperatury obu ciał nie zrównoważą.

(1) Ołów topi się w temperaturze 240°.

mało się jednak co do istoty swéj różnią i że zimno jest właściwie tylko niższym stopniem ciepła. Dla ściślejszego jednak oznaczenia tych stopniowań umysł ludzki wynalazł ciepłomierz, narzędzie niezależne od naszéj wrażliwości, oznaczające granicę między ciepłem a zimnem w temperaturze zera czyli cieple, w którém woda marznąć zaczyna.

Udzielanie się cieplika.

Cieplik udziela się przez przewodnictwo, promieniowanie i udzielanie się od atmosfery, a właściwiéj od słońca, oraz przez prądy powietrzne. Dowiedzioném jest, iż dwa ciała stykające się z sobą udzielają sobie nawzajem lub odbierają cieplik, że nadto różne ciała posiadają różny stopień zdolności przewodnictwa cieplika. Ciała zatém, łatwo cieplik przyjmujące a z równą łatwością innym ciałom go oddające, zowiemy *dobremi przewodnikami*, i przeciwnie *złemi* takie, które wprawdzie nie łatwo się ogrzewają, ale téż za to i nie łatwo cieplik swój innym oddają.

Zapałkę rozpaloną bez obawy ująć możemy przy samym ogniu; téjże saméj wielkości drutu, w końcu rozpalonego, dotknąć nie można bez mniéj więcéj silnego poparzenie się. Metal zatém jest dobrym przewodnikiem cieplika, drzewo zaś złym. Wszystkie metale są dobremi przewodnikami, lubo przymiot ten nie wszystkim w jednakowym stopniu jest właściwym. Żelazo w tym względzie przewyższa inne metale.

Ciała, najbardziéj rozpowszechnione na ziemi, zaliczają się do złych przewodników; należą do nich: kamienie, ziemia, drzewo, słoma, woda, powietrze i t. d. Położywszy w lecie na słońcu tafelkę metalową i takąż samą drewnianą, spostrzeżemy po niejakim czasie, że metal nierównie więcéj cieplika pochłonął jak drzewo. W zimie, wystawiwszy oba te przedmioty na działanie zimna, tafelka metalowa w dotknięciu znacznie zimniejszą nam się wyda, gdyż będąc dobrym przewodnikiem, ciepło

naszéj ręki prędzéj odbiera. Grunt pulchny zwirowaty w lecie znacznie się rozgrzewa, lecz tylko powierzchownie, z przyczyny bowiem słabego skupienia cząstek cieplik z gruntu takiego wieczorem przez promieniowanie z łatwością uchodzi. Ziemia w ogóle jest bardzo złym przewodnikiem ciepła; ogrzewa się powoli, tak, iż najwyższą temperaturę ziemi w głębokości 23 stóp nie w Sierpniu lecz dopiero około Bożego Narodzenia spostrzegać możemy. Badania uczonych dowiodły, że zmiany pór roku w naszéj strefie nie oddziaływają na większą głębokość, a dopiero w znaczniejszych głębokościach dostrzegać się daje ciepło wnętrza ziemi.

Lecz i złe przewodniki cieplika różnią się między sobą stopniem przewodnictwa; i tak: kamień należy do złych przewodników, lepszym jednak jest od ziemi, ta lepszą od drzewa, drzewo lepsze od słomy, woda lepszym jest przewodnikiem od powietrza, które do najgorszych należy. Ztąd objaśniami wiele zjawisk w życiu codziennėm. Pod dachem słomianym cieplėj jest w zimie a chłodniéj w lecie jak pod gątem, słoma bowiem gorszym jest przewodnikiem ciepła jak drzewo; dla tejże saméj przyczyny kopce z kartoflami i burakami opatrujemy słomą a lód w lodowniach okrywamy pokładem sieczki; drzewo suche lepiéj się pali od mokrego, woda bowiem, będąc gorszym przewodnikiem cieplika jak drzewo, nie tak prędko się rozgrzewa i potrzebuje do tego wyższego stopnia temperatury ([1]). Rola sucha także się prędzéj ogrzewa jak mokra. Z drugiéj wszakże strony woda lepszym jest przewodnikiem ciepła jak powietrze i ztąd przy wilgotném powietrzu (rosa, mgła, deszcz) czujemy zazwyczaj znacznie zniżoną temperaturę; zachodzi tu wszakże działanie innego jeszcze prawa, a mianowicie tak zwane oziębienie przez parowanie. Woda zresztą ze wszystkich ciał największą ma zdolność zatrzymywania cieplika ([2]).

([1]) Zachodzi tu wszakże i ta okoliczność, że woda, będąc ciałem gęstszém od powietrza, tamuje jego przystęp a tém samém paraliżuje działanie tlenu powietrza na palenie się opału.

([2]) Woda atmosferyczna (rosa, mgła, deszcz), jako lepszy przewodnik, odbiera powietrzu cieplik i nie łatwo go oddaje napowrót.

Stosunek przewodnictwa cieplika u płynów jest nader rozmaity, zależy to od tego, czy cieplik udziela im się z góry czy z dołu; płyny bowiem, będąc złemi przewodnikami, wtedy tylko dobrze się ogrzewają gdy są ogrzewane od spodu. Woda np. w stawie, ogrzewana z góry od słońca bardzo wolno się rozgrzewa; przystawiwszy wodę w garnku do ognia, zawrze ona znacznie późniéj, jak kiedybyśmy garnek od spodu ogrzewali. W tym ostatnim razie cieplik rozchodzi się szybko po całéj massie wody; płyn bowiem, będąc ruchawym, wyrzuca cząstki ogrzane, a więc gatunkowo lżejsze, na wierzch, zimne zaś, a tém samém cięższe, opadają na spód, następnie zaś po ogrzaniu się również wypływają w górę. Prąd taki nie ustaje dopóty, dopóki cała massa temperatury 80^0 R. czyli temperatury wrzenia nie przyjmie.

Co się tyczé powietrza i gazów, są one najgorszemi przewodnikami ciepła a ogrzewanie się ich przez przewodnictwo poniekąd nawet usprawiedliwić się nie daje, zwłaszcza, iż odbywa się ono w inny sposób, który poniżéj opiszemy. Jak dalece powietrze jest złym przewodnikiem ciepła, mamy dowód na piecach i kominkach. Zbliżywszy się w zimie do gorącego pieca lub ognia kominkowego uczujemy gorąco prawie nie do zniesienia; jeżeli jednak zasłonimy się ekramem, choćby nawet z dobrego przewodnika ciepła zrobionym, wrażenie gorąca ustaje natyckmiast. Gdyby powietrze było dobrym przewodnikiem, to musiałoby w blizkości pieca lub kominka być ogrzaném jednostajnie i umieszczenie ekrama żadnéj różnicy w temperaturze czynićby nie powinno; tymczasem różnica ta bywa tak znaczną, iż jednocześnie uczuwamy dotkliwe zimno w innych częściach ciała, gdy część zwrócona ku ogniskowi gorąca znieść nie może.

Zjawisko to prowadzi nas do drugiego sposobu udzielania się cieplika *przez promieniowanie.* Sposób ten różni się od poprzedzającego głównie tém, iż tu ciała dla udzielania sobie cieplika nie potrzebują być w bezpośredniém zetknięciu. Cieplik nabyty przez przewodnictwo udzielać się może daléj przez promieniowanie i na odwrót.

Promienie cieplika zachowują się w ogóle tak, jak promienie światła; stósownie do barwy i dziurkowatości ciał przenikają one je łatwiéj lub trudniéj; ciała nieprzezroczyste pochłaniają je zazwyczaj, zachowując zdolność udzielenia ich innym ciałom również przez promieniowanie, przez ciała zaś przezroczyste lub próżnie przechodzą z szybkością światła lecz i przy współdziałaniu światła. Przechodząc przez ciała przezroczyste promienie cieplika łamią się podobnie jak promienie światła. Szybkość promieniowania cieplika zwiększa się w miarę podnoszenia się temperatury, zmniejsza się zaś w razie przeciwnym. Przy tém jednocześnie odbywa się pochłanianie promieni cieplika i oddawanie go przez promieniowanie.

Zjawisko to najsilniej spostrzegać się daje na przedmiotach chropowatych i ciemnych, z powierzchnią nieświecącą; i tak, w blizkości budynków, murów, skał, na które padają promienie słoneczne, wyższy stopień ciepła uczuwać się daje. Przeciwnie zaś, wszystkie ciała przezroczyste, błyszczące, jasne, z gładką powierzchnią, szczególniéj metale polerowane, bardzo słabo przyjmują cieplik promieniujący a tém samém źle go przez promieniowanie udzielają; ztąd zowią się ciałami źle promieniującemi. Ciała dobrze promieniujące są złemi przewodnikami i nawzajem.

Promieniowanie cieplika nader ważną odgrywa rolę przy tworzeniu się rosy, i w ogólności wielką ma donioełość dla życia praktycznego, wpływa bowiem nader korzystnie na szybkie rozszerzanie się cieplika na powierzchni ziemi oraz ogrzewanie warstwy powietrza, w bezpośredniéj z nią styczności będącéj. Ztąd śnieg na podorywkach daleko prędzéj topnieje jak na polach z gładką powierzchnią, jakkolwiek śnieg, jako ciało białe i błyszczące źle pochłania cieplik; dla tego także na roli, przez uprawę dokładnie rozdrobnionéj, posiewy nie tak dobrze wzrastają jak na roli, na któréj znajdują się drobne bryłki; pierwsza bowiem promienie cieplika gorzéj pochłania i gorzéj promieniuje a nadto, stawiając mniejszy opór wiatrom, łatwiéj się oziębia. Z téj przyczyny również łatwiéj i silniéj oparzyć się można o przedmioty

silnie rozgrzane a błyszczącą powierzchnię mające, np. o samowar lub żelazko do prasowania, jak o kociołek okopcony sadzą; cieplik bowiem z powierzchni gładkich promieniując nader słabo, nagromadza się na powierzchni przedmiotu tak silnie, iż dotkliwiéj razi rękę, aniżeli chropowata powierzchnia kociołka sadzą okopconego, z którego cieplik każdą wystającą cząsteczką sadzy ciągle i jednostajnie promieniując tém samém powierzchnię jego prędzéj oziębił.

Na dowód wreszcie jak silnie działa cieplik promieniujący przytaczamy, iż w technice używają go do topienia rud i metalów trudno-topliwych. W tym celu umieszczają pomiędzy dwoma zwierciadłami wklęsłemi kulę metaliczną, do czerwoności rozpaloną i tym sposobem rozchodzące się promienie cieplika w jeden punkt zbierają.

Trzecim nakoniec środkiem udzielania się cieplika ziemi są prądy powietrzne. Środek ten nadzwyczaj jest ważnym dla utrzymania świata organicznego przez wyrównywanie temperatury na kuli ziemskiéj nie tylko w powietrzu ale w ziemi i w wodzie. Otworzywszy drzwi pokoju ogrzanego spostrzegamy nisko prąd zimnego powietrza, wciskający się do pokoju, gdy tymczasem w górze powietrze ogrzane z pokoju na zewnątrz uchodzi. W tym wypadku cieplik nie udziela się ani przez promieniowanie ani przez przewodnictwo, lecz powietrze ogrzane lub oziębione wywołuje ruch tych prądów. Sami na sobie uczuwamy prądy ciepła, stojąc w zimie przed otwartemi drzwiami stajen, lub gdy na wiosnę zawieje ciepły wiatr południowy, topiący nieraz śniegi w kilku godzinach.

Zjawisko, iż przy drzwiach otwartych ogrzanego pokoju tworzą się prądy ciepła, powtarza się w olbrzymich rozmiarach pod sklepieniem niebios. Spostrzegamy nadto latem i zimą ogromną różnicę w temperaturze, zależącą od pochylenia osi ziemskiéj ku słońcu, w skutek czego promienie jego prostopadléj lub ukośniéj padając na ziemię wywołują zmiany pór roku. Nic więc dziwnego, że pod równikiem tak w atmosferze jako też i ziemi wielka ilość cieplika gromadzić się musi, słońce bowiem dwa ra-

zy do roku promieniami swemi prostopadle tę strefę dosięga a wiatry stałe, wiejące na północ i na południe, nie dozwalają tworzyć się obłokom, w skutek czego nie raz zaledwie po wielu latach ożywczy deszcz zrosi ziemię spragnioną.

Na zasadzie pewnego prawa natury, o którém niżéj mówić będziemy, ma miejsce w powietrzu nieprzerwany prąd i to w dwóch przeciwnych sobie kierunkach. Powietrze gorące uchodzi górą od równika ku biegunom pasem, około 700 mil niemieckich szerokim, a od biegunów takie prądy dążą dołem ku równikowi. Oba te prądy utrzymują powietrze w ciągłym ruchu, a w razie przyłączenia się innych warunków przemieniają się w wiatry i wichry. Te to prądy przenoszą zbytnie gorąca stref podzwrotnikowych ku biegunom, a ztamtąd znowu zimno ku równikowi, wyrównywując tym sposobem niejako temperaturę na kuli ziemskiéj. Bez tego niezmierne zimno biegunowe rozszerzałoby się gwałtowniéj jak to już obecnie ma miejsce, i w krótce przytłumiłoby wszelką roślinność.

Źródła Cieplika.

Nastręcza nam się pytanie: zkąd pochodzi ogromna ilość cieplika, jaką przyroda spotrzebowywa? Powłoka powietrzna, zespolona z ziemią siłą przyciągania do tego stopnia, iż nierozerwaną z nią całość stanowi, jak obliczono, ma około dziesięciu mil wysokości. Jest to objętość, o wielkości i zapasie ciepła, któréj umysł ludzki zaledwie sobie wyobrażenie utworzyć potrafi. Miljardy ludzi i zwierząt czerpią z niéj cieplik potrzebny do oddychania i utrzymywania ciepła ciał swych. Świat roślinny potrzebuje do zbudowania każdéj komórki cząstkę ciepła corocznie, ogromne zatém ilości onego spotrzebowywa. Powierzchnie wód parują bezprzestannie (a stanowią one $^2/_3$ powierzchni kuli ziemskiéj), jak niemniéj ziemia i wszystkie ciała żyjące pewną ilość pary wodnéj wyziewają, a wszelkie parowanie tylko za pomocą

ciepła nastąpić może. Cieplik, potrzebny jedynie do odparowania wody, jaka w postaci mgły i obłoków z morza się rocznie tworzy, odpowiada podług Schleidena, przyjmując zasadę używaną do obliczania silnic parowych, sile szesnastu biljonów koni. Parowanie zatém jednego morga ziemi spotrzebowywa ilość cieplika, która machinę parową o sile 79 koni byłaby w stanie poruszyć.

Zkąd więc pochodzi tak olbrzymia ilość cieplika? Odpowiedź na to pytanie nie jednemu z czytelników zdawałaby się zbyteczną, promienie bowiem słoneczne, oświecające i grzejące jednocześnie, świadczą wymownie, że źródłem wszelkiego cieplika na ziemi jest słońce. I tak też jest w istocie, lecz nie każdemu jest wiadomém, iż promienie słoneczne bezpośrednio nader mało atmosferę ogrzewają i nad tém właśnie bliżéj się zastanowimy. Zważmy najprzód, że, jak to z doświadczenia wiemy, promienie słoneczne wówczas tylko działają w sposób ogrzewający, gdy trafiają na ciała, mające zdolność wciągania i pochłaniania ciepła, jakiemi są ciała szorstkie, chropowate i ciemne, np. suknie nasze, powierzchnia ziemi nierówna i t. p., gdy tymczasem ciała gładkie, białe i błyszczczące, nie pochłaniając promieni ciepła a niektóre nawet, jak szkło, woda, powietrze, przepuszczając takowe, rozgrzewają się nader mało lub wcale nic. Zważywszy nadto, z jaką szybkością promienie słoneczne przenikają przestrzenie powietrzne potrzebując zaledwie ośmiu minut dla przebycia dwudziestu miljonów mil, daléj, że atmosfera, siłą przyciągania ziemi złączona z tą ostatnią w jedną nierozdzielną całość, postępować z nią musi z niezmierną szybkością tak w codziennym obrocie około osi, jakoteż rocznym około słońca, — wreszcie, że powietrze, jak nas doświadczenie z kominkiem przekonało, nader złym jest przewodnikiem ciepła, dojdziemy do przekonania, iż atmosfera nie może się ogrzewać wprost od promieni słonecznych, przenikających ją z taką szybkością, lecz że to inną drogą następować musi. Że tak jest rzeczywiście, innym sposobem dobitnie dowieść możemy.

Im więcéj zbliżamy się do ciała gorącego, tém więcéj uczuwamy ciepło; w pewnéj jednakże odległości

wrażenie to zupełnie ustaje. Ztąd wniosek, że im wyżéj się wznosimy w powietrzu zbliżając się do słońca, tém cieplejsze warstwy powietrza napotykać powinniśmy, czyli innemi słowy, iż warstwy powietrza, bliżéj słońca położone, powinny być więcéj ogrzane. Tak jednak nie jest, albowiem podróże po górach, wiecznemi śniegi i lody pokrytych, wznoszenia się balonami na znaczne wysokości przekonywają nas o mylności powyższego mniemania. Odważniejsi żeglarze powietrzni, a między niemi głównie Gay-Lussac uczony francuzki, przekonali się nieomylnie, że w miarę wznoszenia się w wyższe warstwy powietrza nie tylko zimno zwiększa się ale atmosfera staje się tak zamgloną, iż promienie słoneczne działalności swéj nie są w stanie rozwinąć.

Chociaż zatém słońce uważaném być musi za źródło pierwotne ciepła naszego planety, niemniéj jest niezaprzeczoném, iż takowy ciepła tego bezpośrednio odeń nie otrzymuje. Ogrzewanie atmosfery, następuje od dołu, t, j. od powierzchni ziemi, a to za pomocą *przewodnictwa*, *promieniowania* i *prądów*. Wszystkie po powierzchni ziemi rozrzucone wypukłe, dziurkowate i ciemne przedmioty, w szczególności zaś ziemia sama, pochłaniają promienie ciepła słonecznego i takowe już to przez promieniowanie już też przez przewodnictwo rozszerzają po powierzchni ziemi; ponieważ zaś promienie cieplika, z powierzchni ziemi wychodzące, przebiegają przestrzenie powietrzne z mniejszą szybkością aniżeli promienie wprost od słońca pochodzące, gdy nadto niezliczona ilość przedmiotów wystających znajduje się rozrzuconą po kuli ziemskiéj, a zatém udzielanie się cieplika przez promieniowanie i przewodnictwo do nieskończoności jest posunięte, łatwo zatém pojąć można, iż ogrzewanie się atmosfery odbywa się podobnie jak ogrzewanie cieplarni kanałami podziemnemi, przez powolne wznoszenie się cieplika z powierzchni ziemi w górę, co tak długo ma miejsce, póki równowaga pomiędzy ciepłem a zimnem w atmosferze nie nastąpi. Atmosfera zatém podobną jest do pokoju od dołu ogrzewanego, i gdyby tylko w górze ściśle była odgraniczoną, t. j. zamkniętą stałém nakryciem, wszystkie zjawi-

ska ciepła zupełnie zgodnemiby się okazały ze zjawiskami ogrzanego pokoju, o czém mówiliśmy poprzednio.

Wszystko to objaśnia nam nagłe oziębianie się powietrza wieczorem lub w nocy. Powierzchnia ziemi ku wieczorowi otrzymuje coraz mniéj ciepła słonecznego, po zachodzie zaś słońca nie otrzymuje go wcale, nic jéj zatém nie zastępuje cieplika, który nieustannie oddaje przestrzeniom powietrznym przez promieniowanie, ztąd też i promieniowanie to ku wieczorowi coraz staje się słabszém a w końcu ustaje zupełnie. Około zachodu słońca zatém temperatura szybko opada; jeszcze silniejsze nastąpiłoby oziębienie, gdyby ziemia, ogrzana we dnie nie udzielała swego cieplika przez przewodnictwo i tym sposobem powietrza nie ogrzewała.

Lecz nietylko powierzchnia lądów i znajdujące się na niéj ciała promieniują cieplik; powierzchnia morza i innych wód podobnież cieplik od słońca otrzymany oddaje przez promieniowanie. Promieniowanie to zwiększa się w skutek ciągłego ruchu powierzchni mórz oraz z téj przyczyny, iż morze, w głębokości 3600 stóp jednostajną temperaturę $3\frac{1}{2}$—4^0 R. zachowując, tém dłużéj w górnych swych warstwach wyższą temperaturę zatrzymuje i tym sposobem ogromna przestrzeń morska tém więcéj ciepła otaczającéj ją atmosferze oddać jest w możności.

Nie małém również źródłem uboczném cieplika są paleniska, większa część processów chemicznych, a mianowicie: oddychanie i rozkład miljardów ludzi zwierząt i roślin, także wietrzenie skał oraz wydobywanie się ciepła wulkanami i szczelinami ze środka ziemi. Tym sposobem cieplik, otrzymywany w czasie życia ciał powyższych oraz nagromadzony we wnętrzu ziemi w czasach pierwotnych, gdy ze stanu roztopionego w stan stały przechodzić zaczęła, powraca znów do wielkiego zbiornika przyrody, aby na nowo bieg swój rozpocząć.

Rozkład ciepła słonecznego na ziemi jest niejednostajny, zależy on od położenia geograficznego, wzniesienia nad poziom morza, blizkości morza oraz pór dnia

i roku, które wpływają na podniesienie się lub zniżenie temperatury. Temperatura zatém warstw powietrznych, ziemię otaczających, jest najrozmaitsza, nie zależy bowiem tyle od słońca, ile od saméj ziemi, która ciepło słoneczne w nader rozmaity sposób sobie przyswaja i po powierzchni rozdziela.

Różnica temperatury pomiędzy strefami cieplejszemi i zimniejszemi występowałaby jeszcze wybitniéj obecnie, gdyby mądrość nieskończona nie postarała się o środki równoważące, a właściwiéj łagodzące ostateczności. Dzieje się to prądami, nieustannie krążącemi od równika do bieguna i na wzajem, siłą wiatrów i wichrów oraz prawem natury, w skutek którego powietrze ogrzane wznosi się w górę ustępując miejsca zimniejszemu.

Własności cieplika.

Zwracamy się obecnie do bliższych własności cieplika, o ile takowe wpływają na rolnictwo we wszystkich jego kierunkach.

1. Główną własnością ciepła jest zdolność rozszerzania czyli powiększania objętości wszelkich ciał, tak stałych jakoteż płynnych i gazowych. Prawu temu najsilniéj podlegają gazy, po nich płyny a na ostatku w różnych wprawdzie stopniach ciała stałe. Ze zmniejszeniem się ciepła (oziębieniem) ciała wszelkie kurczą się zmniejszając swą objętość.

Prawdę tę stwierdzają nam liczne zjawiska z życia potocznego. Napełniwszy szklankę wodą i ogrzewając ją nad płomieniem zauważymy podnoszenie się wody w szklance a nawet przepełnienie jéj w razie silnego ogrzania; usunąwszy działanie płomienia spostrzeżemy, że stan wody w szklance, w miarę jéj oziębiania, obniżać się będzie dopóty, dopóki do dawnego poziomu nie wróci. Obręcz w stanie rozpalonym łatwo się na koło zakładać i zdejmować pozwala, w stanie zaś ostygniętym nie wejdzie nań; założona na koło w stanie gorącym silnie

po ostygnięciu przylega do dzwon, skurczyła się bowiem przez oziębienie. Gdy rękę naszą silnie rozgrzejemy, wówczas mięśnie i ścięgacze jéj rozszerzą się do tego stopnia, iż nie potrafimy zdjąć z palca pierścionka, który na zimnie z łatwością mógł być zdejmowanym. Rtęć w ciepłomierzu, ciasto chlebowe i t. p., zwiększają znacznie swą objętość za ogrzaniem, a kurczą się podczas oziębienia.

Wpływ cieplika na zmianę objętości ciał zależy wiele od stanu ich skupienia i powinowactwa, niemniéj zaś i od tego, czy są dobremi lub złemi przewodnikami. I tak: woda potrzebuje dziewięć razy tyle cieplika co żelazo dla dojścia do téj saméj temperatury. Przyjąwszy zatém, że chcemy ogrzać funt wody i funt żelaza z 0^0 do 40^0, zużyjemy do ogrzania wody dziewięć razy tyle cieplika, co do ogrzania żelaza.

Zdolność łatwiejszego lub trudniejszego ogrzewania ciał zowiemy *zdolnością ogrzewania się*, a jest ona właściwą ciałom w odwrotnym stosunku ich zdolności powiększania objętości przez ciepło, jak to powyższe doświadczenie z żelazém i wodą okazuje. Woda bowiem jest złym przewodnikiem cieplika, żelazo zaś dobrym; woda zatém dla dojścia do téj saméj temperatury co żelazo więcéj ciepła potrzebuje. Lecz za to ciała, będące złemi przewodnikami cieplika, a tém samém więcéj cieplika do ogrznia potrzebujące, zatrzymują go dłużéj jak dobre przewodniki, t. j. posiadają więcéj cieplika gatunkowego. Ze wszystkich ciał stałych i płynnych woda posiada najwyższy cieplik gatunkowy; przy jednakowym stopniu temperatury, woda posiada lub pochłonęła dziewięć razy tyle ciepła co żelazo, jedenaście razy tyle co mosiądz, cztery razy tyle co ziemia i atmosfera i dwa razy tyle co drzewo; nawzajem zaś żelazo potrzebuje tylko dziewiątą, mosiądz jedenastą, ziemia czwartą część, a drzewo połowę tego cieplika co woda dla dojścia do téj saméj temperatury.

2. Cieplik nie tylko powiększa objętość ciał, może on nadto przy wyższém natężeniu (w wyższéj temperaturze) zmienić do tyla stan skupienia ciał, iż ciała stałe staną się płynnemi, płynne zaś gazami. Temperaturę,

w któréj ciała stałe w stan płynny przechodzą, zowiemy *stopniem topienia się* ciał, temperaturę zaś, w któréj płyny zaczynają się ulatniać, *stopniem wrzenia.*

Nawzajem zaś zimno zmniejsza objętość ciał, a przy większém natężeniu (w. bardzo niskiéj temperaturze) płyny przechodzą w stan stały, a gazy w stan płynny. Temperaturę, w któréj płyny przechodzą w stan stały, zowiemy punktem *ścinania się* albo *zamarzania*, a punktem *zgęszczenia* temperaturę, w któréj gazy w stan płynny przechodzą.

Stan skupienia, cieplik gatunkowy ciał i stopień przewodnictwa, wpływają przeważnie na zmiany, jakie cieplik na nich wywiera. Żelazo np. potrzebuje 800 — 900 stopni ciepła do stopienia, lak zaś topi się w 90° — 100°, wosk w 48°—55°, a lód przy 1° ciepła. Woda wre w 80° i w gaz się przemienia, gdy tymczasem eter w 32° już się zagotowywa i w parę obraca ([1]).

Tak samo rzecz się ma i z zamarzaniem płynów. Woda zamarza przy 0°, rtęć wymaga 32°, wyskoku zaś najsilniejszém, sztucznie otrzymaném zimnem dotychczas zamrozić nie zdołano.

3. Im więcéj ciała powiększają swą objętość przez ciepło, tém więcéj zmniejsza się ich gęstość, a tém samém zmniejsza się i ciężkość ich gatunkowa; i na odwrót, ciężkość gatunkowa powiększa się w miarę kurczenia przez oziębienie. Że zaś w każdym płynie, bez względu czy nim jest woda lub powietrze, ciała cięższe zanurzają się, lżejsze zaś wypływają na wierzch, zatém i powietrze ogrzane, jako rozszerzone przez ciepło a tém samém gatunkowo lżejsze, unosi się w górę, zimne zaś, a więc gęstsze i gatunkowo cięższe, opada na dół. Toż samo dzieje się z wodą. Cząstki wody ogrzane rozszerzają się, jednocześnie zaś stają się lżejszemi i w postaci pęcherzyków wypływają na powierzchnię ([2]); zjawisko to spostrzedz możemy przy wodzie powoli się gotującéj. Jeżeli woda przy zwiększoném go-

---

([1]) Eter zatem wre i paruje już w ręce ogrzanéj, ciepło bowiem zwierzęce wynosi 28°—30°.

([2]) Pęcherzyki te pękają, już to w skutek własnego prężenia, już też w skutek ciśnienia atmosfery.

rącu (80°) zacznie wrzeć, w takim razie ulatnia się w powietrze w postaci pary, zwiększając swą objętość 1700 razy a rozrzedzenie jéj tak jest wielkiém, że staje się niewidzialną dla oka. Skoro tylko zaś para w powietrzu cokolwiek się oziębi, zaczyna się zgęszczać tworząc drobne pęcherzyki. Te to pęcherzyki, zgęszczając się coraz mocniéj w atmosferze, tworzą chmury widzialne dla oka, i tam zostają albo przez cieplejsze i suchsze warstwy powietrza pochłonięte, albo też prądy powietrza unoszą je w inne strony, lub nakoniec przez silniejsze jeszcze oziębienie zamieniają się w wodę, opadającą na ziemię jako deszcz, grad lub śnieg.

Na téj saméj własności cieplika polega tworzenie się w atmosferze rozmaitéj gęstości warstw powietrza, jak niemniéj i ta okoliczność, iż warstwy bliżéj powierzchni ziemi zazwyczaj są gęstsze od warstw wyższych.

Nadmienić tu wypada, iż od ogólnego prawa kurczenia się ciał w miárę oziębienia woda osobliwszy stanowi wyjątek, mianowicie tém, iż największą swą gęstość posiada przy temperaturze $3\frac{1}{2}^0$ do 4^0 ciepła, a obniżając się na 0^0 powiększa swą objętość tak nagle i znacznie, iż objętość jéj w chwili marznięcia równa się téj, jaką przy temperaturze 6^0 — 7^0 ciepła okazuje.

4. Szczególną i nader dziwną własnością cieplika jest możność jego zniknięcia pozornego, t. j., iż ani zmysłami naszemi uczuć, ani ciepłomierzem oznaczyć go nie jesteśmy w stanie. Cieplik takowy nazywamy *cieplikiem utajonym*, dla odróżnienia go od cieplika wolnego, który zmysłem uczuwamy, a ciepłomierzem oznaczyć możemy. Cieplik wolny słabo bardzo się ciał trzyma i uchodzi z nich przez oziębienie. Zjawisko to jest faktem niezaprzeczonym. Cieplik utajony wywiązuje się przy każdém topieniu się ciał, cieplik zaś wolny przy wszelkiém przejściu ciał z stanu płynnego w stan stały.

Następujące przykłady i cyfry bliżéj nam to objaśnią:

a) Jeżeli postawimy na trzonie gorącym dwa garnki jednakowéj objętości, z których w jednym znajdować się będzie funt śniegu temperatury 0^0, w drugim zaś funt wody téjże saméj temperatury, i następnie, odsta-

wiwszy je jednocześnie w chwili, gdy śnieg zupełnie stopnieje, spróbujemy ciepłomierzem temperaturę wody w obydwóch, to przekonamy się, że woda, ze stopionego śniegu powstała, okaże 0° druga zaś 60° ciepła. Ponieważ oba naczynia jednakową ilość ciepła od trzonu otrzymały, jasną zatém jest rzeczą, że śnieg topniejąc pochłonął 60° ciepła, które w wodzie zeń powstałéj znajdują się jako cieplik utajony. Że tak jest istotnie natychmiast o tém przekonać się można, włożywszy do drugiego garnka funt śniegu temperatury 0°; śnieg bowiem stopnieje natychmiast a płyn w téjże saméj chwili okaże temperaturę 0°, woda zatém stopiła śnieg kosztem swoich 60° ciepła, które to ciepło znajduje się utajone w wodzie, powstałéj ze śniegu.

b) Woda, aby mogła zamienić się w parę, potrzebuje 80° ciepła. W tym stanie, t. j. ogrzana na 80°, wymaga jeszcze dla przejścia w parę 440°—450° ciepła, które to ciepło pozostaje w parze jako cieplik utajony, albowiem w chwili wywięzywania się para okazuje na ciepłomierzu tylko 80°; tak więc woda, zamieniając się w parę, pochłonęła owe 440°—450° ciepła, to znaczy innemi słowy, jeżeli każdy stpień ciepła za jednostkę uważać będziemy (¹), że przyroda musiała zrobić nakład, wynoszący 440—450 jednostek ciepła w celu ogrzania funta wody do tego stopnia, aby się zupełnie w parę zamienił. Para wodna przy najsilniejszym ogniu nigdy więcéj jak 80° ciepła nie okazuje, ołów roztopiony zawsze zachowa temperaturę nie wyższą jak 240°, a żelazo płynne 800° do 900°, chociażby nawet najdłużéj na największy ogień wystawionémi były, wszélka bowiem przewyżka ciepła, nad temperaturę do ich stopienia użytą, pozostaje w nich jako cieplik utajony.

c) Jeżeli podczas zimy postawimy w ogrzanym pokoju miskę napełnioną śniegiem lub lodem tłuczonym i umieścimy w niéj termometr, takowy z początku opa-

---

(¹) W Fizyce, a mianowicie w Mechanice, przyjęto za jednostkę cieplika ilość ciepła, potrzebną do ogrzania jednego kilograma wody na jeden stopień.

dnie do stopnia zimna, jaki te ciała mają. Następnie śnieg albo lód zacznie się powoli ogrzewać i ciepłomierz podnosić się będzie aż do chwili, w któréj massa topnieć zaczyna; wtedy ciepłomierz okaże 0° i wyżéj nie podniesie się dopóty, dopóki śnieg albo lód w zupełności nie stopnieje, do czego, jakeśmy wyżéj widzieli, 60° ciepła potrzeba. Postawiwszy teraz miskę na ogniu i ogrzewając ją, ciepłomierz podniesie się do 80° (punktu wrzenia) i na tym stopniu pozostanie, dopóki wszystka woda w parę się nie przemieni i w powietrze nie ujdzie.

Dziwne to urządzenie przyrody tłómaczy nam, dla czego naczynia metalowe, zawierające wodę, nie mogą być uszkodzonémi przez ogień, gdy tymczasem próżne przepalają się lub topią bardzo łatwo. Dopóki bowiem wodę w sobie zawierają, nie ogrzeją się wyżéj nad 80° a przewyżka ciepła uchodzi wraz z parą, która je pochłania. Dla téjże przyczyny naczynia blaszane lutowane oraz cynowe napełnione wodą nie topią się, gdyż metale te wymagają do stopienia wyższéj temperatury jak 80°.

Przeciwnie, gdy ciała stopione, płynne lub w stanie pary będące, wracają do swego pierwotnego stanu stałego lub płynnego, wtedy oddają swój cieplik utajony, który znowu uczuć się daje zmysłami i na ciepłomierz oddziaływa. Cieplik ten zatém nie uległ zniszczeniu, lecz był tylko ukrytym czyli utajonym. Przekonywa nas o tém i ta okoliczność, że w jesieni lub zimie, podczas spokojnych nocy, roślina w doniczce nie zmarznie, jeżeli obok niéj umieścimy duże naczynie z wodą; woda bowiem marznąc uwalnia swój cieplik utajony i ochrania tym sposobem roślinę od zmarznięcia, jeżeli tylko powietrze jest spokojne i wiatr ciepło z wody pochodzące nie usuwa z najbliższego otoczenia rośliny.

Tak uwolniony cieplik udziela się ciałom otaczającym i wpływa na stan ciepłomierza, zwłaszcza zaś w chwili, gdy para wodna skrapla się w powietrzu.

Dla tego najsilniéj oparzyć się możemy, trzymając palec dwa do trzech cali nad powierzchnią wody wrzącéj; tu bowiem właśnie para wodna skraplać się zaczyna

a cieplik uwolniony w małéj przestrzeni się ześrodkowywa ([1]). Skraplanie to wszakże nastąpić może tylko przez oziębienie, co właśnie w odległości kilku cali nad powierzchnią wody ma miejsce a objawia się tworzeniem małych gęstych obłoczków.

Z tychże samych przyczyn śnieg spadając wpływa na zmniejszenie zimna, albowiem podczas marznięcia wody atmosferycznéj pewna ilość cieplika uwalnia się; przeciwnie zaś na wiosnę, dopóki lody i śniegi nie stopnieją, mamy zawsze czas chłodny, cieplik bowiem pochłanianym jest przez wodę z topnienia powstającą. Szron, osiadający na przedmiotach stałych, a mianowicie organicznych, zawsze połączonym jest z uwalnianiem się cieplika, a tém samém łagodzi szkodliwe skutki wpływów silnie oziębiających. Ztąd szron podczas zimnych nocy wiosennych daleko mniéj szkodzi roślinności, jak takież same zimno bez szronu. Wszakże powstawanie deszczu, mgły i rosy nie sprawia właściwego podwyższenia temperatury, lecz przeciwdziała przyczynom, mogącym wywołać temperaturę znacznie niższą.

Okoliczność ta, iż lód dla stopnienia potrzebuje znaczną ilość cieplika w siebie pochłonąć i nawzajem, iż, aby wodę zamrozić, cieplik ten odebrać jéj należy, jest nader wielkiéj doniosłości w przyrodzie. Gdyby tak nie było, śniegi i lody na wiosnę topniałyby prawie w jednéj chwili a ztąd powstawałyby powodzie nierównie gwałtowniejsze; w zimie zaś za zniżeniem się temperatury powietrza niżéj 0, jeziora i rzeki natychmiast pokryłyby się lodem i wkrótce do dna by pozamarzały.

Z tego wnioskować możemy, iż każde ciało, czy to mineralne, roślinne lub zwierzęce, lotne czy płynne, posiada zawsze pewną ilość wolnego i utajonego cieplika, zmienną podług swéj natury.

([1]) Woda posiada największą zdolność przyjmowania cieplika; przechodząc w stan pary powiększa swą objętość 1,700 razy, a osiągnąwszy punkt wrzenia wszelki dalszy przypływ cieplika utaja w parze; jasną zatém jest rzeczą, że para posiada znaczną ilość cieplika utajonego, który się uwalnia przy zgęszczaniu takowéj.

Objawia to nam również, iż wpływy mechaniczne, jako to: silne ciśnienie, uderzenie lub tarcie, zdolne są wywołać rozgrzanie się ciał aż do ich zapalności; przy tarciu wywiązywanie się ciepła trwa dopóty, dopóki ciała trzemy, tak, że ilości ciepła ztąd otrzymanéj obliczyć nawet nie jesteśmy w stanie. Powietrze przez silne i nagłe ściśnienie do tego stopnia rozgrzać się może, iż hupkę zapala (krzesiwko pneumatyczne). Ludy dzikie nie miały innego sposobu otrzymywania ognia, jak przez silne tarcie o siebie dwóch kawałków drzewa suchego; sztaba żelaza zimna może się rozgrzać do czerwoności li tylko pod silnemi i częstemi razami młota; dwa kije bambusowe, mocno o siebie uderzane, sypią iskry (1); stal wydobywa z krzemienia iskry zapalające hupkę; obręcze na wozie rozgrzewają się podczas silnéj jazdy; osie drewniane źle smarowane w skutek tarcia o piastę zapalić się mogą płomieniem; rośliny soczyste lub wilgotne, w kupy ułożone, zagrzewają się w krótkim czasie do wysokiego stopnia w skutek ciśnienia i zgęszczenia powietrza; zboże lub siano źle wysuszone, złożone w stodołach, zagrzewa się nieraz tak dalece, iż się płomieniem zająć może (2) i t. d., a jednakże wszystkie te ciała zrazu były zimnemi i tylko w skutek wymienionych przyczyn mechanicznych oraz zgęszczenia otaczającego je powietrza uwolniony cieplik utajony był powodem ich rozgrzania.

Im prędszą i energiczniejszą jest czynność mechaniczna, na rozgrzanie ciał wpływająca (jak to działanie iskry elektrycznéj w postaci piorunu potwierdza), oraz im ciało wrażliwszém jest na wpływ cieplika i zapalniejsze, tém też prędzéj zjawia się płomień.

---

(1) Wydawanie iskier przez kije bambusowe jest skutkiem znacznéj ilości krzemionki na powierzchni ich nagromadzonéj.
(*Przyp. Tłómacza*).

(2) Zboże lub siano zupełnie suche, z przyczyny twardości zdziebeł, nie może się tak silnie uleżéć, a zatém nie może mieć miejsca tak silne zgęszczenie powietrza, ciepła i wilgoci, jak w massie roślin wilgotnych, na kupę złożonych. W roślinach wilgotnych złożonych w kupę wywiązuje się również w krótce fermentacja, któréj także zjawiska ciepła towarzyszą.

Cieplik utajony, w mniejszéj lub większéj ilości w ciałach, stosownie do ich stanu skupienia i dziurkowatości zawarty, tłómaczy również, dla czego wszelkim processom chemicznym zjawiska ciepła towarzyszą, czyli, jak chemicy mówią, cieplik się uwalnia, co tu również czasami aż w połączeniu się z płomieniem ma miejsce.

Skropiwszy np. wapno niegaszone obficie wodą, lub dolawszy kwasu siarczanego bezwodnego do wody, albo wrzuciwszy kawałek potasu w wodę, dostrzeżemy silne gorąco, chociaż wszystkie te ciała były zimne. Przy doświadczeniu z potasem gorąco, powstałe w skutek rozkładu wody, jest tak silne, iż wodor zapala się płomieniem. W chwili uderzenia piorunu w dach słomiany, takowy natychmiast płomieniem zapala się i t. p.

Silne podniesienie temperatury, powstające przy processach chemicznych jest skutkiem już to niezwykłéj energji, z jaką tlen łączy się z ciałami, już też okoliczności, iż w podobnych processach w chwili połączenia następuje nader szybkie i znaczne zgęszczenie jednego lub obudwu ciał, a raczéj nowo powstałego związku. I tak np., jedna objętość azotu łączy się z trzema objętościami wodoru i tworzy amoniak, ale połączenie takie nie wyda czterech, lecz tylko dwie jego objętości. Amoniak zatém ma tylko połowę objętości, co jego części składowe przed połączeniem. Przy tworzeniu się wody zmniejszenie to wynosi $^1/_3$, jedna bowiem objętość tlenu i dwie wodoru dają 2 objętości pary wodnéj, a przy sztucznem otrzymywaniu wody dostrzeżono, iż objętość otrzymanéj wody zaledwie $^1/_{2000}$ część objętości tlenu i wodoru użytego wynosi ([1]).

Podobne zmniejszenie objętości czyli zgęszczenie zachodzi mniéj lub więcéj przy wszelkich innych processach chemicznych, a wywiązywanie się ztąd ciepła jest w prostym stosunku do natężenia przebiegu processu, do zapasu cieplika wolnego i utajonego, w ciałach połączenie tworzących znajdującego się, oraz mniejszéj lub większéj palności takowych.

([1]) Podług A. Stöckhardta z 1,000 objętości tlenu i 2,000 wodoru, zaledwie jedną objętość wody płynnéj otrzymać można.

Widzimy to wyraźnie na ogniu w piecu, który rzeczywiście niczém inném nie jest, jak tylko silnym processem chemicznym. W chwilę po podpaleniu łuczywem, przez co tlen atmosfery silnie pobudza się do połączenia (utlenienia) z wodorem i węglem materjału opałowego, zaczyna się rozwijać znaczne gorąco w samym materjale opałowym i powietrzu go otaczającém, już to z przyczyny samego processu, już też w skutek zgęszczenia powietrza i ztąd pękania komórek opału i uwalniania tym sposobem uwięzionego cieplika, poczém, gdy opał suchy a ciąg dobry, ogień a tém samém i gorąco wzmaga się z każdą chwilą do tego stopnia, że w większych pożarach całe miasta płoną, a szkło i metale topią się.

Jeżeli jednak, czy to z powodu mokrości opału lub też złego ciągu, ogień powoli się rozwija, a tém samém processㅤchemiczny leniwie się odbywa, a ztąd komórki nie pękają i cieplik utajony nie uwalnia się, jako też i zgęszczenie za wolno postępuje, w takim razie nigdy silnego gorąca nie osiągniemy. Drzewo miękkie daje również mniéj gorąca jak twarde, ostatnie bowiem, jako ściślejsze, więcéj w komórkach swych cieplika utajonego zawiera, do czego również i większa ilość znajdujących się w nich części mineralnych się przyczynia.

Ponieważ wszelkie ciała stałe, przechodząc w płynne a płynne zamieniając się w lotne, pochłaniają pewną ilość cieplika, wynika zatém: iż podczas parowania wody i w ogolności wszelkich płynów, przedmioty otaczające utracają cieplik (oziębiają się) o tyle, o ile go woda potrzebowała do zamienienia się w parę ([1]). Cieplik ten staje się cieplikiem utajonym, zkąd proste następstwo, iż powietrze, otaczające wodę parującą, znacznie się oziębia. W codziennėm życiu możemy zjawisko to niejednokrotnie dostrzegać.

Chcąc ochłodzić temperaturę w pokoju, stawiamy płytkie a szerokie naczynia z wodą, lub też skrapiamy podłogę wodą; oziębienie następuje nie tyle z przyczyny

---

([1]) Przez obliczenie znaleziono, że ilość cieplika, potrzebna do odparowania wody, jest tak znaczną, iz ciepłem, potrzebném do odparowania 4 funtów wody, można jéj 430 funtów ogrzać o jeden stopień.

zimna wody, ile raczéj ztąd, że woda parując pochłania cieplik. Z tejże przyczyny do przechowania wody do picia używamy naczyń niepolewanych, doświadczenie bowiem nauczyło, że woda zimniejszą w nich zostaje jak w polewanych; przyczyną tego jest woda, parująca ze ścian naczynia. Naczynia polewane niezdatne są do tego celu, powietrze bowiem nie ma przystępu przez polewę a ztąd i parowanie na zewnątrz miejsca mieć nie może. Gdy po skwarnym dniu letnim obfita spadnie rosa, uczuwamy, iż zimniéj jest w miejscach otwartych jak pod rozłożystém drzewem, tu bowiem gałęzie drzewa zapobiegają promieniowaniu cieplika w powietrze a tém samém i tworzeniu się rosy; chłód, uczuwać się dający w miejscach otwartych, pochodzi właśnie od parowania rosy. Jeszcze silniéj doznajemy tego wrażenia, gdy w podobny wieczór przejdziemy z pola suchego na łąkę wilgotną, tu bowiem silniejsze jest parowanie a więc i temperatura zimniejsza. Uczuwamy także miłą ochłodę nóg naszych, stąpając w czasie upału po murawie; rośliny bowiem na niéj znajdujące się odparowywują wodę, wskutek czego następuje oziębienie. Jeszcze większy chłód spostrzegamy w lasach liściastych, a to z przyczyny, iż liście drzew silnie parują. W bezpośredniéj bliskości wielkich powierzchni wód, zawsze jest chłodniéj w lecie jak gdzieindziéj, już to z przyczyny parowania, już też w skutek prądów, tworzących się przez unoszenie się powietrza ogrzanego w górę, a opadanie zimniejszego na dół, z czego często nawet lekki powiew wiatru powstaje. Każda mgła lub deszcz ochładzają temperaturę z przyczyny powstającego parowania i tylko wyjątkowo wtedy ociepla się po deszczu, gdy takowy jest rzęsisty a wody jego w górnych strefach silnie się ogrzały.

Zimno z parowania pochodzące wywiera wpływ szkodliwy na roślinność w pobliżu mokradli, co się szczególniéj w czasie skwarnego lata przytrafia. Parowanie bowiem tém silniéj się odbywa, im wyższą jest temperatura powietrza i im silniéj działają promienie słoneczne; że zaś w miejscach takich, skoro tylko na powierzchni obsychać zaczną, woda z warstw głębszych siłą włosko watą dostaje się w górę, parowanie zatém jest tu nieu

stanne, a ztąd i zimno, działające nietylko szkodliwie na roślinność ale i na fizyczne własności gruntu.

Eter przekonywa nas najdobitniéj o zimnie, powstającém w skutek parowania. Jako lotniejszy o wiele od wody, ulatnia się natychmiast, jeżeli kilka kropel na dłoń polejemy. Uczucie chłodu, jakiego doznajemy na czole, zwilżoném wodą kolońską, na które ktoś dmucha, nie tyle pochodzi z niskiéj temperatury płynu, ile z oziębienia przez parowanie. Oziębienie bywa tu tém silniejsze, im więcéj przez dmuchanie i ciepło oddechu parowanie eteru się przyśpiesza. Nagłe i silne ulatnianie się eteru oraz innych ciał za użyciem rozmaitych środków chemicznych, używaném bywa do sztucznego przyrządzania lodu; idzie tu bowiem głównie o jak najprędsze i najzupełniejsze pozbawienie wody lub innego płynu utajonego cieplika, co daje się uskutecznić przez sztucznie wzbudzone parowanie. Tym sposobem zdołano zamrozić w kuli metalowéj rtęć za pomocą mieszaniny kwasu węglanego i eteru i to wewnątrz rozpalonego pieca, chociaż rtęć do zamarznięcia prawie — 32° R. potrzebuje. W Indjach zostawiają wodę na świeżém powietrzu przez całą noc w otwartych, niepolewanych, glinianych naczyniach, w których przez parowanie tak silnie się oziębia, iż rano skorupka lodu na niéj się tworzy. U nas także objawy oziębienia w skutek parowania tém silniéj występują, im atmosfera jest cieplejsza i suchsza.

Objawy pochłaniania cieplika podczas parowania i na odwrót uwalniania go przy przéjściu ciał ze stanu lotnego w płynny, mają wielkie znaczenie w całem gospodarstwie przyrody.

Gdyby w skutek parowania nie następowało oziębienie, woda z powierzchni ziemi nader szybkoby się ulatniała i w krótkim czasie wszystkoby wyschło; podobnież przejście pary wodnéj w stan płynny następowałoby tak nagle, iż powstałe ztąd ulewy wszystkoby niszczyły. Ponieważ jednak właśnie podczas deszczu lub po nim powstaje owo oziębienie, tamujące szybkie parowanie wilgoci, mniéj przeto pary uchodzi w powietrze i następnie mniéj się tworzy deszczu. Gdyby pot i wyziewy

skórne dobroczynnie ciała naszego nie ochładzały, upadalibyśmy pod działaniem upału słonecznego; w skutek zaś tego ochładzania, w czasie największych upałów, a nawet w temperaturze + 80° R., krew ludzka nigdy nie jest cieplejszą nad 32°, a wszelki zbytek ciepła nad ten stopień utaja się w pocie, który z ciała paruje. W letnie dnie jednak, zwłaszcza przed burzą, gdy powietrze prawie zupełnie nasycone jest wilgocią, parowanie skóry ustaje, a z niém i ochłoda; zaczynamy uskarżać się na parność, jakkolwiek ciepłomierz nie wskazuje nadzwyczajnego podniesienia temperatury. Również narzekamy na gorąco, gdy w skutek zaziębienia ciało nasze pocić się przestaje lub gdy mamy gorączkę; wówczas czujemy silne gorąco wewnętrzne, dla braku przyczyny ochładzającéj. Z nastaniem potów gorączka natychmiast się zmniejsza. W porę wietrzną zdaje nam się być daleko zimniéj jak w porę spokojną, jakkolwiek ciepłomierz tę samą lub nawet wyższą temperaturę wskazuje; wiatr bowiem, otaczając nas ciągle powietrzem świeżém, usuwa nasycone wyziewami, a tém samém parowanie ułatwia.

Naostatek łatwém bardzo doświadczeniem w zimie, przekonać się możemy o silnym wpływie parowania na oziębienie. Wystawiwszy bowiem za okno, w miejscu zasłoniętém od przeciągu powietrza, dwie miski równéj wielkości, z których jedna zimną a druga gorącą wodę zawiera, ostatnia pierwéj zamarznie, bo gorąco wody przyczynia się do szybszego jéj parowania, a tém samém i oziębienia. Woda zlekka poruszana prędzéj w zimie zamarza jak spokojnie stojąca, w pierwszym bowiem wypadku woda łatwiéj paruje, a zatém i prędzéj się oziębia.

Z tego, cośmy wyżéj powiedzieli, powzięliśmy wyobrażenie o własnościach i skutkach ciepła, o ile takowe mogą obchodzić rolnictwo. Doniosłość ich jest tak wielką, iż wszystkie zjawiska jako też i zmiany, jakie świat od tylu wieków przeszedł i doświadczył, sile i działaniu ciepła przypisać można. Skały, tak twarde i stałe w zwykłéj temperaturze, topią się a nawet w części ulatniają

w gorącu znacznie podwyższoném. Nie trudno pojąć, że ciepło i przy uprawie roli ważną być musi pomocą.

Ziemie wprawdzie są nierównie gorszemi przewodnikami cieplika od metalów, lecz znacznie lepszemi jak powietrze i woda. W skutek dziurkowatości, ciemnego zabarwienia i nierównéj powierzchni, posiadają one w wysokim stopniu zdolność pochłaniania i zgęszczania w sobie cieplika, pochodzącego od promieni słonecznych z atmosfery i wody. Zdolność ogrzewania się ziemi jest cztery razy większą od takiéjże zdolności wody. Ziemia zatém ogrzewa się bardzo szybko od promieni słonecznych i ciepłych prądów powietrza, a lubo takowa, jako zły przewodnik, wiele ciepła wieczorem atmosferze oddaje, a nadto wiatry szybko ją ochładzają, większa wszakże część cieplika pozostaje w ziemi w stanie zgęszczonym, o czém przekonywa nas fakt, iż ciepło słoneczne wnika w głąb ziemi nieustannie aż do Bożego Narodzenia. Rola zatém, stosownie do swych części składowych, a szczególniéj ilości zawartéj w niéj pruchnicy, położenia, kształtu i dziurkowatości, mniejszéj lub większéj nierówności powierzchni i jéj zabarwienia, musi objętość swą powiększać rozgrzewając się, a zmniejszać za oziębieniem. Ponieważ zaś temperatura ciągłym zmianom podlega, a prostém następstwem powiększenia objętości ziemi jest ułatwienie wnikania w nią powietrza i wody, a tém samém i cieplika, tlenu, kwasu węglanego i amoniaku, cieplik zatém, jako w ogóle silnie popierający wszelkie czynności chemiczne, wpływa nader przeważnie na spulchnienie i użyznienie pól naszych, a to tém bardziéj, iż za każdém podniesieniem się temperatury wnikanie ciał powyżéj wymienionych rozpoczyna się na nowo, gdyż poprzednie oziębienie, a tém samém i zmniejszenie objętości ziemi, wyparło je ztamtąd.

Mechaniczny wpływ cieplika na rolę zwiększa się jeszcze znacznie z powodu własności silnego powiększania się objętości wody. Widzimy to na parze wodnéj, która 1,700 razy większą zajmuje objętość od wody w stanie płynnym, w téż ilość pary zamienionéj, a tworzenie się pary w przestrzeni zamkniętéj, może wywołać tak wielką siłę, iż przemysł ostatnich czasów zastąpił

nią z korzyścią inne dotychczas używane motory, jako to: wiatr, wodę i konie. Parowanie zatém wody z roli, oprócz wywieranego współdziałania chemicznego, wpływa przeważnie na spulchnienie takowéj, a to tém bardziéj, iż prawie zawsze w roli znajduje się wilgoć, jakkolwiek przez nas niedostrzeżona, a parowanie natychmiast się rozpoczyna, skoro tylko temperatura wody wyższéj się podniesie od temperatury otaczającego ją powietrza. Ciepło w końcu, rozszerzając cząstki ziemi, przyczynia się również do rozprzestrzenienia ciał użyzniających w warstwie rodzajnéj ziemi.

Nietylko jednak ciepło ale i obniżenie się temperatury od $+ 3\frac{1}{2}^0$ do 0^0 R. powiększa objętość wody, tak, że woda przy temperaturze 0^0 R. ma tęż samą objętość, co przy $+ 6\frac{1}{2}^0$ R. Z tego powodu woda, marznąc w naczyniu z cienkiemi ścianami, rozsadza takowe, lód bowiem ma o $\frac{1}{10}$ większą objętość od wody.

Potężne skały, w szczelinach których nagromadza się woda, pękają, gdy takowa zamarznie, a process ten, ustawicznie się powtarzając, kruszy je powoli i w pył rozsypuje. Podobne lubo zwiększone działanie wywiera mróz na skiby podorywek zimowych w ziemiach cięzkich, iłach, glinach, rędzinach i marglach, oraz w glebie zwyczajnéj; kruszą się one i rozpadają; woda bowiem w nich zawarta marznie, rozszerza pory ziemi, a igiełki lodowe wnikają w nie z gwałtownością. Z téj saméj przyczyny bywają zdarzenia, iż role z nieprzepuszczalném podskibiem, zwłaszcza z warstwą rodzajną obfitującą w pruchnicę i zbytnią wilgoć, pod wpływem mrozu do tego stopnia się rozpulchniają, że młode roślinki oziminy i koniczyn ulegają uszkodzeniu i wydobyciu ich korzonków na wierzch, poczém zazwyczaj takowe wymarzają lub gniją.

Te zmiany temperatury w roli i atmosferze, nierozłączne ze zmianą stopnia wilgoci, nie tylko sprzyjają mechanicznemu spulchnieniu warstwy rodzajnéj, ale popierają nader silnie wszelkie processa wietrzenia i gnicia, są zatém dzielnemi pomocnikami chemicznych czynności w roli, a nawet bez nich żadne użyźnienie miejsca

by mieć nie mogło. Tém się tłómaczą świetne korzyści pozostawiania roli w spoczynku po każdéj orce, jeżeli tylko zbytniemu stwardnieniu wierzchniéj warstwy należycie zapobieżono. Ztąd również pochodzi widoczne spulchnienie i użyznienie roli, która w podorywce przez zimę wystawioną była na częste zmiany temperatury, byleby tylko w skutek zbyt mokréj wiosny zanadto nie przemiękła, lub z powodu zawcześnéj uprawy zepsutą nie została.

Wpływ, jaki wywiera na siłę wegetacyjną roli temperatura, choć cokolwiek lecz stale podwyższona, widzimy z różnicy roślinności w górach, gdzie przestrzenie uprawne mniéj lub więcéj nad poziom morza są wyniesione i w różnym stopniu zasłonięte od wiatrów,—i na równinach, w miejscach częstokroć niedaleko od siebie odległych a różną temperaturę posiadających. W miejscowościach cieplejszych roślinność rozwija się o 8 — 14 dni prędzéj i o tyleż wcześniéj nastają żniwa, a rośliny, wymagające ciepła, daleko pewniéj się tu udają, jak w miejscowościach zimniejszych. Nawet na jednym i tym samym łanie różnice powyższe niekiedy dostrzedz możemy.

Rolnik wszakże nie jest w stanie rozporządzać klimatem okolicy ani też posiada możność kierowania wpływem ciepła i promieni słonecznych na swą rolę i musi się zadowalniać taką ich ilością, jaką dobrotliwa przyroda mu przeznaczyła. Nie jest on wstanie udzielić, jak ogrodnik, roślinom swym sztucznemi środkami podwyższonéj temperatury a zakres działania jego ogranicza się na usunięciu zbytniéj wilgoci z gruntu, oraz ogrzaniu onego przez perjodyczne spulchnianie i nawożenie. Mimo to jednak w szczupłym tym zakresie ma on tysiące środków dopomagania przyrodzie w czynności ogrzewania roli, chociaż, niestety—środki te, ze stratą tak pojedynczych osobistości jako też i ogółu, zazwyczaj bywają zaniedbane. Środkami temi są: usunięcie zbytniéj wilgoci tak z warstwy rodzajnéj jak i z podskibia, unikanie wszelkiéj uprawy gruntu w stanie wilgotnym a tém bardziéj mokrym, za-

pobieganie zeskorupieniu się roli, orka—o ile na to gleba pozwoli,—głęboka a w skiby wązkie; obfite i częste nawożenie mierzwą nieprzegniłą, ocienienie ugorów bujną roślinnością, nawożenie ciał czarnych, jak próchnicy i szlamu i t. p.

Bliższe objasnienie tych środków podamy w tomie drugim.

II. Światło.

O ile i jak światło oddziaływa na życie roślinne, nie udało się dotychczas w sposób zadawalający wyjaśnić. Światło powstaje głównie przez processa chemiczne i elektryczność; oświetla ono przestrzeń, lecz nie dodaje jéj ciężaru; łączy się z ciałami, lecz w połączeniach takich nie tworzy części składowéj, w wyższém zaś natężeniu, jak np. jako światło słoneczne, wpływa na powiększenie się ciał, tém samém bez wpływu światła nicby nie rosło w naturze i żadnych nowych tworów organicznychby nie było.

Dla kuli ziemskiéj słońce jest źródłem pierwotném światła, którego początek niezawodnie także od processu chemicznego pochodzi. Słońce rozbudza na ziemi wszelkie życie organiczne, porusza ono wszystko i w dziwnie prosty sposób utrzymuje na ziemi ciągły obrót pierwiastków, od którego życie jestestw organicznych, roślin i zwierząt zawisło; bez wpływu słońca nie byłoby życia roślinnego i zwierzęcego i słońce to wywołuje ciągłe zmiany na ziemi. Księżyc i gwiazdy udzielają nam wprawdzie także swego światła, lecz takowe, w porównaniu ze słoneczném, jest nader nie znaczące. Dla tego téż nie zdołano zastąpić światła słonecznego żadném sztuczném światłem. Nawet światło wapienne Drummonda, używane w teatrach do naśladowania wschodu słońca, ma się do światła słonecznego jak 1 : 146.

Nie podlega żadnéj wątpliwości, iż światło wywiera przeważny wpływ na wszystkie czynności przyrody.

Widzimy codziennie kiełki młodych roślin jako też i wszystkie rośliny, zwracające się ku słońcu ([1]); widzimy nadto działanie światła na liściach i kwiatach, zapadających w sen około zachodu słońca, jako też i na żywém zabarwieniu liści roślin wystawionych na światło, a bladości w cieniu rosnących; zauważyć nadto możemy poniekąd przerwę w wegetacji, sprawioną przez następujące po sobie dnie pochmurne. Światło to barwi woniejące kwiaty i sprzyja ich zapłodnieniu, światło niemniéj oddziaływa na zdrowie tudzież drażliwość i usposobienie ludzkie. Podobneż zjawiska dostrzegamy i u zwierząt. Zwierzęta, przyszłe na świat lub z jaja wylęgłe, tylko w przystępie światła istnieć mogą, chorują zaś i giną, gdy zupełnie przystępu światła pozbawione zostaną. Radosny śpiew ptasząt, witających w lecie z rana światło dzienne, okazuje nam, iż światło wpływać musi na ich usposobienie wewnętrzne, gdy przeciwnie, ktokolwiek zwiedzał podziemne groty Adelsbergskie w Illirji, przekonać się mógł na rybach, tamże bez przystępu światła żyjących, do jakiego stopnia nawet barwa ich jest płową, że aż na widzu przykre wrażenie sprawia.

Wpływ światła nadto i w procesach z ciałami nieorganicznemi widocznie się okazuje.

Zapewne nie uszła uwagi żadnego badacza przyrody okoliczność, iż wietrzenie skał daleko silniéj sie odbywa przy działaniu światła jak bez takowego ([2]); i że nadto wszelkie czynności chemiczne w przyrodzie pod wpływem światła energiczniej się odbywają i że światło słoneczne nawet w ruchach i prądach atmosfery ważną odgrywa rolę.

Przypominam tu, jak często przy zachodzie słońca wiatry cichną, a natomiast ze wschodem słońca powstają,

---

([1]) Niektóre rośliny nawet rozwijają kwiat swój tylko w godzinach południowych, podczas najsilniejszego światła. Są jednakże niektóre rośliny, zamykające kwiaty swe w południe, a otwierające je w nocy.

([2]) Dachówki od strony południowéj daleko prędzéj się uszkadzają, jak od północnéj; wprawdzie wpływać tu muszą częstsze zmiany temperatury oraz wilgoci, lecz światło słoneczne bez zaprzeczenia także tu oddziaływa.

a nadto jak nagła bywa zmiana temperatury w atmosferze w chwili pojawienia się pierwszych promieni słonecznych z rana ([1]).

Bez światła słonecznego wegetacja roślin normalnie odbywać się nie może; tylko w przystępie światła zdołają części zielone rośliny przyswoić sobie węgiel a uwolnić tlen z kwasu węglanego, z atmosfery przyciągniętego. W nocy dla braku światła rozkład ten nastąpić nie może, i rośliny mechanicznie kwas węglany z siebie wydzielają, dla tego niezdrowo jest spać w pokoju, w którym się wiele roślin znajduje ([2]). Im więcéj i im dłużéj rośliny wystawione są na wpływ światła, tém więcéj pochłaniają kwasu węglanego z powietrza swemi porami i szczelinami, lub z ziemi swemi korzeniami, tém prędzéj zatém rosną. Ztąd w krajach, znacznie na północ położonych, słońce, z przyczyny położenia kuli ziemskiéj, podczas lata zaledwie na parę minut pod horyzontem się kryje, przez co noc zaledwie trwa parę godzin a ciepło dzienne nader tylko małéj przerwy doznaje, zboża zatém dojrzewają w sześć tygodni, gdy tymczasem we Włoszech, mimo ciepłego klimatu, z przyczyny małéj różnicy długości pomiędzy dniem i nocą, czterech do pięciu miesięcy do dojrzenia potrzebują.

Wpływ światła nietylko w ogólności oddziaływa na rośliny, ale nadto na ilość i przymioty pojedynczych ich części składowych, jak np. ilość cukru, oleju, barwnika i t. p. Przekonywa nas o tém smak, zapach i barwa owoców.

Dla braku silnego światła z przyczyny ukośnie i późno padających promieni słonecznych, a ztąd słabego ogrza-

---

([1]) Współdziałają tu i inne przyczyny, a mianowicie gwałtowne zmiany, następujące w stosunkach temperatury i wilgoci atmosfery, oddziaływające na ciężkość gatunkową warstw powietrznych, niemniéj oraz i wpływy elektryczne. Zazwyczaj jednocześnie ze wschodem słońca parowanie wody, a głównie rosy, wzmaga się, sprawiając oziębienie nader gwałtowne, udzielające się i warstwom powietrza, nasycając takowe a zwłaszcza niższe wilgocią.

([2]) Kwas węglany nie utrzymuje oddychania i cięższym jest od powietrza atmosferycznego, dla tego, w razie nagromadzenia się kwasu węglanego w miejscu zamkniętém, uczuwamy ból i zawrót głowy.

nia i rozkładu roli, grunta ze spadkiem ku północy i zachodowi, zawsze mniejszy plon wydają.

Bydło unika paszy w cieniu wzrosłéj i z biedy tylko ją pożywa. Pasza, w latach pogodnych zebrana, pożywniejszą jest od zebranéj w latach pochmurnych; trawa w dolinach mniéj jest pożywną jak wyrosła na wzgórzach; drzewo, wyrosłe w drzewostanach zwartych, mniéj jest trwałém od drzewa w miejscach otwartych wzrosłego, a sosny, na brzegach lasu rosnące, więcéj wydają żywicy jak sosny z głębi lasu. Osobliwa bujność roślinności w krajach podzwrotnikowych, odznaczających się niebem zawsze pogodném, przejrzystością atmosfery, gdzie słońce prostopadle promienie swe rzucając wyższą sprawia temparaturę, pochodzi głównie z natężenia światła słonecznego, którego w cieplarniach naszych sztucznie naśladować nie potrafimy i dla tego, pomimo utrzymania właściwego stopnia ciepła, produkta téj sztucznéj hodowli ani wielkością, ani barwą, ani aromatem i wykwintnością smaku nie dorównywają wzrosłym naturalnie w strefach zwrotnikowych. Przy zupełnym lub częściowym braku światła, rośliny bardzo mało ziarn zawięzują lub zupełnie ich nie rodzą. Tylko rośliny okopowe robią tu wyjątek, światło bowiem słoneczne działa poniekąd szkodliwie na kłęby ([1]).

Działanie to światła podwyższa się jeszcze przez okoliczności:

iż promieniom światła, stosownie do ich natężenia, towarzyszy także ciepło, a powtóre:

iż takowe względnie do ciał na które padają, przez łamanie się i odbicie, w nieskończoność przeprowadzone być mogą.

Promieni światła i ciepła wprawdzie nie należy uważać za jedne i też same; doświadczenie jednak wykazało, że tak stopień oświetlenia jak i ogrzania zależnym jest od kierunku, w jakim promienie słoneczne ciało trafiają; im prostopadléj zatém takowe padają, tém więcéj dana przestrzeń ich odbiera. Nadto promienie, padające pro-

([1]) Kartofle nabierają barwy zielonéj, a buraki zawierają mniej cukru, gdy są wystawione na wpływ powietrza i światła. (*Przyp. autora*).

stopadle, nie załamują się, lecz zmieniają tylko swą prędkość przez odbicie; gdy tymczasem promienie, padające w kierunku ukośnym podlegają mniejszemu lub większemu załamaniu i odbiciu, a to w miarę wielkości kąta wpadania. Załamanie to widzimy nader wyraźnie zanurzając kij w czystéj i przezroczystéj wodzie; przy powierzchni wody zdaje się być złamanym. Ciało jakiekolwiek, zanurzone w szklance wody, zdaje się być grubszem jak jest rzeczywiście. Łamanie się promieni światła również dokładnie spostrzegać można w miejscu zaciemnioném okiennicami, na promieniach wpadających przez szpary.

Na téj to własności łamania się promieni światła polega gra kolorów, które dostrzegamy w przestworze na chmurach tęczy i t. p., jak niemniéj w szkłach pryzmatycznych; na szkle tłuczoném, lodzie, a nawet śniegu i pianie wodnéj, również zjawisko to dostrzegać się daje. Przedmioty, na ostatku wyliczone, wydają nam się mniéj lub więcéj białemi, jakkolwiek w istocie takiemi nie są; pochodzi to głównie z téj przyczyny, iż powietrze, zapełniające próżnie pomiędzy pojedynczemi ich cząsteczkami, sprawia liczne zboczenia i załamania światła.

Przedewszystkiém winniśmy nadmienić, iż większa część ciał na kuli ziemskiéj jest ciemną i że takowe, aby mogły być okiem naszém dostrzeżonemi, winny być wprzód oświetlone. Promienie lub fale światła, wychodząc ze słońca i padając na jakikolwiek przedmiot, wnikają weń w pewnéj tylko części, pozostałe zaś ulegają odbiciu, a wpadając w oko nasze, dają nam dopiero pewne wyobrażenie o oświetlonym przedmiocie. Niektóre ciała przepuszczają przez siebie znaczną ilość promieni światła; ciała takowe zowiemy przezroczystemi (szkło, woda, powietrze i t. d.). Im gładszą i więcéj błyszczącą jest powierzchnia jakiego ciała, tém więcéj promieni światła odbija. Płyta srebrna dobrze wygładzona odbija prawie wszystkie promienie światła na nią padające. Zreszą każde ciało odbija mniéj lub więcéj promieni światła; w ciałach z powierzchnią nierówną, odbijanie to odbywa się z jednéj nierówności do drugiéj. Nawet cząstki po-

wietrza odbijają promienie światła i krzyżyją je w różnych kierunkach. Podług poszukiwań Dr. Schumachera światło dzienne zawisło od téj własności.

Że światło silniéj się odbija od powierzchni białych i gładkich, widzimy na ścianach bielonych, na śniegu i kulach lamp astralnych; światło jednak odbite, rozszerzając się w kształcie ostrokręgu, traci na natężeniu. Rozszerzanie w wyżéj wymienionym kształcie łatwo oko nasze spostrzega, gdy promień światła wpada małym otworem do miejsca zaciemnionego.

Co się tyczé wywiązywania się ciepła przez promienie słoneczne, łatwo pojąć możemy, iż im wyżéj słońce stoi na horyzoncie a kierunek jego promieni do linji prostopadłéj się zbliża, tém więcéj oświeca i grzeje, tém więcéj bowiem promieni trafia w jedno i to samo miejsce. Ztąd tłómaczy się róznica ciepłostanu pod równikiem i ku biegunom. Nad równikiem słońce stoi mniéj więcéj prostopadle, gdy tymczasem w Europie promienie jego już bardzo ukośnie padają, a biegunów zaledwie dosięgają, ztąd gorąca pod równikiem, a zimna pod biegunami. Każdy punkt ziemi zatém ma pół roku dnia i tyleż nocy, z rozmaitém wszakże stopniowaniem i natężeniem siły światła i ogrzania, na które znów prądy morskie, wichry i t. d. swoją drogą oddziaływają znakomicie.

Ciała o tyle tylko podlegają ogrzaniu przez światło, o ile takowe przez nie nie przechodzi i od nich się nie odbija. Dla tego powierzchnie czarne, chropowate, nie błyszczące, oświecone przez słońce, wkrótce się znacznie ogrzewają, gdy przeciwnie powierzchnie białe, gładkie i błyszczące ogrzewają się bardzo słabo. Odbijaniu promieni ciepła głównie przypisać należy zły stan posiewów, gdy rolę sproszkowaną ulewa przyklepie i tym sposobem wygładzi.

Światło sprowadza niemniéj ważne zmiany w ciałach, wystawionych na jego działanie, a które albo pod wpływem jego w nowe wchodzą związki, lub też, co pospoliciéj bywa, rozdzielają się. I tak, mieszaniny niektórych ciał i gazów w ciemności pozostają rozdzielone; łączą się

jednak wkrótce i zazwyczaj z żywą eksplozją, gdy zostaną wystawione na światło słoneczne lub nawet sztuczne. Rozkładom przez światło towarzyszy nie raz odbarwienie, jak to spostrzegać możemy na wielu tkaninach, kwiatach, malowidłach i bieleniu płótna, gdy takowe dłużéj na działanie światła wystawione zostaną.

Światło zatém ważną odgrywa rolę we wszystkich procesach chemicznych, wiele z nich odbywa się w połączeniu ze zjawiskami ognia i światła. Główne skutki światła jednak wprost są przeciwne skutkom procesu palenia. Przez palenie się (gorzenie) ciała utleniają się gdy światło przeciwnie odtlenia je.

Światło, psując ustawicznie chemiczną równowagę, utrzymuje w ciągłym ruchu i ożywia przyrodę nawet nieorganiczną, skłonniejszą zresztą do połączeń i rozkładów nawet w skutek małoznacznych przyczyn, od przyrody organicznéj. Gdy jednak pod wpływem chemicznych sił przyrody popęd tworzenia w organizmie się obudzi, wówczas wpływ światła na ciała te jest nader potężnym, jak nas o tém roślinność codziennie przekonywa.

Oprócz tego światło silnie popiera wszelki rozkład czyli gnicie, choćby tylko o tyle, iż przyśpieszając parowanie wody w ciałach nieżywych, tém samém i rozkład ich przyśpiesza. Wpływ światła na ciała humusowe jest dowiedzionym.

Zwracamy w końcu uwagę na silne i szybkie działanie światła przy otrzymywaniu daguerotypów i fotografij.

Z powyższego wnioskować należy, iż światło nader ważny wpływ wywiera przy mechaniczném spulchnianiu i użyznianiu warstwy roślinnéj i w uprawie na wielką uwagę zasługuje. Rolnik wprawdzie nie posiada tych środków co ogrodnik, aby mógł roślinom w miarę ich potrzeby silniejszego lub słabszego światła udzielać, może jednakże rozmaitemi sposobami uprawy, wzmocnić działanie słońca na rolę, o czém w części praktycznéj obszerniéj pomówimy.

III. Elektryczność, Magnetyzm, Galwanizm.

Obfitość i działanie elektryczności w przyrodzie spostrzegamy na zachowywaniu się roślin i zwierząt w czasie zbliżającéj się burzy; działanie to spostrzegamy również i na nas samych, a zwłaszcza wybitnie, gdy dotykamy drutu machiny elektrycznéj. Łatwiejsze zsiadanie się (warzenie) mleka, w uderzający sposób przyśpieszony bieg rozkładu martwych ciał organicznych, oraz kiełkowanie ziarn w czasie burzy i t. p., świadczą wymownie, iż płyn elektryczny we wszystkich kierunkach przyrody znakomicie jest czynnym.

Roślinność ożywia się często w sposób widoczny po przejściu kilkakrotném burzy, chociażby nawet bez znacznego deszczu, co się szczególniéj na grochu widzieć daje ([1]).

Uderzenie piorunu, wstrząsając na wielkie odległości sklepieniem niebieskiém i mieszając z sobą warstwy zimniejsze i cieplejsze powietrza, zdolne jest wyładować olbrzymie massy wód z powietrza. Spływanie płynu elektrycznego w czasie burzy często bywa tak mocném, iż człowiek, dotykający wówczas drutów od piorunochronów, zabitym być może nawet bez uderzenia piorunu, li tylko z téj przyczyny, iż ciało ludzkie, jako dobry przewodnik elektryczności, nie zniesie przeprowadzenia przez siebie tak znacznéj ilości płynu elektrycznego! O wielkiéj sile elektryczności przekonywają nas również linje telegrafów, za pomocą których w kilku minutach lub godzinach zapytanie przesłać i odpowiedź otrzymać możemy.

([1]) Dostrzegałem nie jednokrotnie, iż na roślinach zbożowych, które świeżo pierwsze listki rozwinęły, tworzyła się nagle na końcu listka w czasie zbliżającéj się burzy w porze południowéj i przedwieczornéj, a zatém gdy rosa ranna dawno już obeschła, mała kropelka wody i sądzę, że mogę z tego wnosić, iż wpływy elektryczne silnie pobudziły młodą roślinkę do odparowania zbytecznéj wody, i że podniesiony ciepłostan nie był jedyną tego przyczyną, gdyż zjawisko to tylko wczasie zbliżającéj się burzy dostrzegałem.

Nie ulega zatém żadnéj wątpliwości, iż siła elektromagnetyczna i galwanizm wywierają potężny wpływ, tak na ciała organiczne jak i nieorganiczne, i że w warstwach roślinnych ziemi zachodzą ruchy elektryczne.

Pewném jest także, iż siły o których mowa, przy wszelkich rozkłach i nowotworach wywierają wpływ znakomity, jakiego żaden chemik w swéj pracowni mieszaninom swym udzielić nie jest w stanie, a to głównie z przyczyny, iż nie rozporządza niemi w równym stopniu jak przyroda, i że do téj chwili sposób działania rzeczonych sił mało jeszcze jest znanym. Zdania o tém mogą być uważane jako przypuszczenie (hypotezy), ztąd bliższe ich omówienie staje się tu zbytecznėm.

To tylko w krótkości nadmienić tu widzę potrzebę, iż Ciepło, Światło i Elektryczność niezawodnie w ścisłym związku z sobą pozostają i zazwyczaj są nierozdzielnemi towarzyszami w przyrodzie.

(*Dalszy ciąg nastąpi*).

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ROLNICZEGO.

Die Rindviehzucht
nach ihrem jetzigen rationellen Standpunct,

von

Dr. M. Fürstenberg und **Dr. O. Rohde.**

(Chodowla bydła rogatego, z obecnego jéj racjonalnego stanowiska, przez Dra M. Fürstenberga i Dra M. Rohde).

Berlin.—Wiegandt und Hempel.—2 tomy.

Autorami tego dzieła są zaszczytnie znani profesorowie przy akademji rolniczej w Eldenie. Podzielili się oni pracą stósownie do swych specjalności, i tak: tom I, opracowany przez Dr. Fürstenberga, traktuje o anatomji i fizjologji, a daléj o djetetyce i o ogólnych zasadach hodowli bydła. Tom II, opisuje rasy bydła, gospodarstwo mléczne, a w końcu podaje szczegółowo naukę karmienia bydła.

Dla uwydatnienia wielkiej wagi i znakomitéj wârtości dzieła tego, przytoczymy tu słowa znanego w literaturze rolniczéj p. A. Lubomęskiego, który w recenzji swojéj dzieła tego w Ziemianinie umieszczonéj, tak się o nim wyraża:

„Cała materja jest dostatecznie wyczerpnięta na podstawie prawdziwie naukowych i usilnych badań; rzecz wszędzie jasno przedstawiona stylem jędrnym i zwięzłym i dla tych, co są obeznani dokładnie z językiem niemieckim, wszędzie dostatecznie zrozumiałym. Jest to rzec można, jedyne w swym rodzaju i pierwsze dzieło niemieckie, które w jednolitéj całości przedstawia cały materjał o wewnętrznêm i zewnętrznêm życiu i żywieniu się bydła naszego, o historji jego początku, rozszerzenia i rozmnożenia i wreszcie wyróżnienia się aż po dzisiejsze czasy w pewne główne i podrzędne rasy typowe.

Zapoznanie się z treścią tego dzieła objaśni nam nie tylko niejedną przyczynę, dla której jest koniecznėm tak a nie inaczéj postępować przy pielęgnowaniu i karmieniu bydła, i naprowadzi na niejedno uchybienie, w skutek którego bydlę nie odpowiada zadaniu swemu i celowi naszemu, ale też wskaże nam, co jest rzeczą zbyt ważną, bez rady innych, najwłaściwszy sposób ulepszenia lub uszlachetnienia obór naszych wedle wytkniętego kierunku i wymagań czasu.

W tomie I, na wstępie do ogólnego działu o anatomji i fizjologji, rozprawia autor o kościach, jako służących ciału zwierzęcemu za podstawę i przechodzi następnie, podług z góry określonego planu, do rozważania części składowych organizmu zwierzęcego, zastanawiając się z kolei nad położeniem i ogólnym kształtem, własnością pierwotnych kształtów składowych, jako i nad czynnością przyrządów, jak takowe w głównych funkcjach należą do siebie i działają wspólnie.

Po skreśleniu w zarysie procesu życiowego, objaśnia go autor w dalszym toku rzeczy nauką anatomji i fizjologji o tyle, o ile ta jest potrzebną do zrozumienia nauki żywienia, oprzątania, chowania i zużytkowania bydlęcia wedle celu, do jakiego je przeznaczamy. Przytém podaje opis przyrządów ciała w tém następstwie, w jakiém należą jeden do drugiego i odbywają najważniejsze funkcje w organizmie. Po opisie składowych części organicznych tak daleko jak się gołém okiem dadzą dostrzedz, następuje w każdym dziale opis elementów form, czyli innemi słowy, układu części organicznych, tylko mikroskopem dostrzegalnych. Po téj zaś części anatomji, która się zowie histologją czyli nauką o tkance, a która jest konieczną do zrozumienia wykładu fizjologicznego, następuje wreszcie objaśnienie właściwych funkcji i czynności opisanych poprzednio organów, t. j. właściwa fizjologja.

Tom II, pióra Dr. Rohde, wyczerpuje jasno i zrozumiale przedmiot, który ma zakreślony. Tom ten traktujący kwestje nietylko naukowe, ale także czysto praktyczne, ma ogólniejszy od tomu I interes i szczególną wartość dla zajmujących się hodowlą bydła."

(R. L.)

Untersuchungen über das Reifen des Getreides

nebst Bemerkungen über den zweckmässigsten Zeitpunct der Ernte,

von

Dr. Anton Nowacki.

(Badania w przedmiocie dojrzewania zboża, oraz uwagi nad najwłaściwszą porą żniwa, przez Dra Antoniego Nowackiego).

Halle. — Buchhandlung des Waisenhauses. 1870.

Jest to dziełko niemieckie nadzwyczajnéj dla gospodarza doniosłości. Jeźli zważymy jak ciężko gospodarz pracuje rok cały, aby doczekać się chwili żniwa, które całoroczne koszta jego ma pokryć, pojmiemy, jak ważném jest dla niego uchwycenie najwłaściwszéj pory żęcia zboża. Wówczas każda godzina ma wielkie znaczenie, i stracona, szkodę przynieść może. Każde opóźnienie w chwili, gdy zboże dojrzałe do sierpa, nieobliczone może mieć następstwa szkodliwe, bo kto zaręczy, że późniéj czas będzie sposobny, że ludzie wyjdą, a zboże z kłosa nie spadnie? Z drugiej znów strony, zaczynając zbyt rychło przerywamy ostateczny proces wegetacji, który ma ziarno wypełnić i uczynić je ważném i dorodném. Zatém chodzi o to, aby wynaleźć tę chwilę, kiedy ziarno, wypełniwszy się zupełnie, przestaje pobierać dalsze pokarmy z ziemi i tylko już przez wyparowanie zbytecznéj wody twardnieje.

Otóż na podstawie mozolnych badań mikroskopicznych, w których autorom dopomagali: znany fizjolog Dr. Kühn, i profesorowie Dr. Bary i Siewert, dowiedzioném zostało, że „Chwila, w któréj wszelki ślad zieleni (Chlorophyll) w pobliżu wiązek włóknonaczynnych (Gefässbündel) zniknął, jest zarazem chwilą zupełnego wykończenia anatomicznéj budowy ziarna; a ponieważ w tym czasie ziarno przełamuje się na paznogciu, przeto rzeczywiście ta praktyką oddawna utwierdzona oznaka właściwéj dojrzałości (śnid, Gelbreife), także naukowo jest stwierdzona i może być z wszelką dokładnością uważaną za najwłaściwszą porę rozpoczęcia żniwa.

Badania chemiczne i fizyczne dały wyniki następujące:

1. Ziarno pszeniczne, gdy jest w mleczku, ukończyło swój wyrost. Lecz za to przybiera ono znacznie na wadze gatunkowéj przez obfite nabieranie użytecznych a do wydania nowéj, silnéj rośliny koniecznych materji. Z materji tych pomnażają się głównie ciała proteinowe i krochmal.

2. Z wstąpieniem w stadjum śnidowate (Gelbreife) nie zmienia się już ani masa, ani skład chemiczny suchéj substancji ziarna. Tylko woda zbytnia ulatnia się, objętość się zmniejsza, a ciężar gatunkowy się pomnaża, aż do zupełnego stwardnienia ziarna.

3. Przez dochodzenie zboża na garściach lub w snopie da się w pewnych warunkach sprowadzić zawartość wody i ciężar gatunkowy ziarna do téj saméj miary, jak przez dojrzewanie na pniu. Dochodzenie zboża zbyt wcześnie zżętego nie zastąpi jednak nigdy dojrzewania na pniu, przy nieprzerwanéj działalności korzonków, pod względem objętości i ciężaru gatunkowego ziarna, które są ostatecznym wyrazem uzbieranéj w ziarnie suchéj substancji. Gdy ziarno jest śnidowate, wszystkie komórki ziarna są wypełnione substancjami, które potrzebują tylko utracić swą wodnistość, aby się przechowały, a od téj chwili dochodzenie zboża zżętego dorówna dojrzeniu na pniu.

Dalsze rozdziały tej książki traktują o „mączności i szklistości ziarna pszennego", podają „próby roślenia" i zawierają „wskazówki o najwłaściwszéj porze żęcia zboża". Pora ta nadeszła, gdy większa część kłosów weszła w stadjum powyżej określone śnidowatości (Gelbreife).

Aby czytelnikom okazać, jak gruntownie i praktycznie książka ta napisana, podajemy charakterystyczny opis owego właśnie stadjum śnidowatości, jak nam je autor opisuje.

„Pszenica na polu próbném wydawała się zupełnie żółtą. Zdźbła były albo zupełnie żółte lub też białawo-żółte (tu i ówdzie były źdźbła sinawe i czerwonawe). Liście tudzież pochewki liściowe były zupełnie żółte, blaszki zaś listków częścią żółtawo-brunatne, łatwo się kruszące. Górne dwa lub trzy obrączkowe zgrubienia przy nasadzie listka jeszcze zielone. Ziarna, zwłaszcza na górnym końcu kłosa, częścią słabiéj, częścią jeszcze mocno osadzone w żółtych plewkach

i kolor ziarna żółty, u niektórych brunatnawy; mleczko we wnętrzu stwardniałe i albo klajstrowato ciągnące się, albo téż do tego stopnia twarde, iż ziarno nabrało konsystencji wosku i dawało się z łatwością przełamywać na paznogciu; niektóre zaś ziarna już z tego stadjum wyszły i były zupełnie twarde."

W końcu nacisk jeszcze kładąc na całą niezmierną wagę uchwycenia właściwego punktu żęcia zboża, nie możemy nie powtórzyć za autorem słów, przekazanych nam przez starożytnych, słów C. Plinjusza Secunda, żyjącego w pierwszym wieku ery naszéj, który wyrzekł: „Lepiéj zacząć dwa dni żąć wcześniej, niż dwa dni za późno." Złote to słowa, zwłaszcza w teraźniejszych trudnych o robotnika czasach, gdzie nawet najwcześniej zacząwszy, część zboża nam przestoi.

(R. L.)

KRONIKA BIBLJOGRAFICZNA

DZIEŁ GOSPODARSKICH.

Bibljoteka rzemieślnika polskiego. Przewodnik dla Cieśli, obejmujący cały zakres ciesielstwa, z 299 drzeworytami w tekscie. Podług najlepszych dzieł obcych, z zastosowaniem się do potrzeb i zwyczajów krajowych, ułożył Jan Heurich. Warszawa, 1870. rsr. 1.

Bohm, J. Die heutige Lage der Schafzucht Norddeutschlands gegenüber den seit mehreren Jahren stetig sinkenden Wollpreisen. Leipizg, 1870. kop. 90.

Brehm, A. E. Gefangene Vogel. Ein Hand-und Lehrbuch für Liebhaber und Pfleger der einheimischen und fremdländischen Käfigvögel. Erste und zweite Lieferung. Leipzig und Heidelberg, 1870. kop. 90.

Dathe, G. Lehrbuch der Bienenzucht, ein vorzugsweise die praktische Richtung verfolgender Leitfaden. Mit 75 Holzschnitt-Abbildungen. Bensheim, 1870. rsr. 1. kop. 8.

Edwards, H. Milne. Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des sciences de Paris. Paris, Chaque vol. rsr. 3 kop. 60.

Funke, Dr. W. Betrachtungen über die Wirthschaftsorganisation von Landgütern im Lichte der neueren landwirthschaftlichen Naturforschung. Berlin.

Geyer, C. W. Die Erziehung der Eiche zum kräftigen und gutausgebildeten Hochstamm, nach den neuesten Prinzipien Mit 12 lithographirten Tafeln. Berlin, 1870. rsr. 1 kop. 35.

Gurnaud, A. Traité forestier pratique, manuel du propriétaire de bois. Paris.

Hannemann Ferdinand. Katechismus der Obstbaumzucht. Zweite vermehrte Auflage, mit 29 Abbildungen. Weimar, 1870. kop. 25.

— Katechismus des Hopfenbaues. Mit 8 Abbildungen. Weimar, 1870. kop. 23.

Heppe, Dr. Gustav. Praktische Düngetafel. Grafische in Farben ausgeführte Darstellung des Verbrauchs und also

auch Bedarfs der wichtigsten Culturpflanzen an Mineralbestandtheilen. Berlin, 1869. kop. 60.

Höger, Rudolf W. Das ganze der landwirthschaftlichen Geschäfts-Praktik. Erster Theil. Pilsen, 1870. rsr. 1 kop. 40.

Johnson, W. Préceptes de chimie agricole, a l'usage des jeunes fermiers. Traduits de l'anglais, d'après la cinquième édition par *Louis Léouzon*. Paris. kop. 90.

Kodym, Ph. St. Landwirthschaftliches Lesebuch für Kleingrundbesitzer und landwirthschaftliche Schulen. Prag. rsr. 2 kop. 16.

Koller. Die Lehren der modernen Chemie. Populäre Darstellung zum Gebrauche für Anfänger. Würzburg. kop 40.

La Blanchère (de). Les oiseaux utiles et les oiseaux nuisibles, aux champs, jardins, forêts, plantations, vignes, etc. Paris. kop. 90.

Löffler, Dr. Karl. Die Höhlenbrüter im Dienste der Land- und Forstwirthschaft, als Bekämpfer der Ungezieferschäden. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig und Stuttgart, 1870. kop. 36.

Louvel. Système de la conservation des grains, graines et farines au moyen du vide. Saint-Denis. kop. 90.

Luton, P. Traité de médicine vétérinaire pratique et d'hygiène, mis à la portée des cultivateurs pour qu'ils puissent soigner eux mêmes leurs bestiaux en cas de maladie. Crecy-Couvé. rsr. 1 kop. 40.

Meyer, J. G. Neuester immerwährender Garten-Kalender. Leicht verständliche praktische Anleitung, die in allen Monaten des Jahres vorkommenden Arbeiten und Verrichtunngen rechtzeitig und sorgfältig auszuführen. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet. Berlin. kop. 81.

Pasteur M. L. Études sur la maladie des vers à soie, moyen pratique assuré de la combattre et d'en prévenir le retour. Paris. rsr. 8.

Perels Emil. Die Mähemaschinen. Mit 36 Holzschnitten. Jena, 1869. rsr. 3 kop. 60.

Piétrement, C. A. Les origines du cheval domestique d'après la paléontologie, la zoologie, l'histoire et la philologie. Paris. rsr. 2 kop. 80.

Pomel, A. Nouveau guide de géologie, minéralogie et paléontologie, indiquant les éléments de ces études, la maniè-

re d'observer, de récolter et préparer les échantillons et de les ranger en collections. Paris. kop. 80.

Przewodnik Ekonomiczny, pismo poświęcone sprawom rolnictwa, przemysłu, handlu i ubezpieczeń. Wychodzi raz na tydzień. Kraków, prenumerata za rok 1870 rsr. 4, z przesyłką rsr. 5.

Reitlechner, Dr. Carl. Lehrbuch der landwirthschaftlichen Maschinenlehre. Mit 133 Holzschnitten. Wien, 1869. rsr. 2 kop. 70.

Rewieński Stanisław. Rachunkowość gospodarska. Warszawa, 1870. kop. 45.

Rossi, D. C. Le Darwinisme et les générations spontanées, ou réponse aux réfutations de MM. P. Flourens, de Quatrefages, Léon Simon, Chauvet, etc.; suivie d'une lettre de M. le docteur F. Ponchet. Paris. kop. 90.

Schubert, F. C. Handbuch der landwirthschaftlichen Baukunde für Landwirthe und Bauleute. Mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten. Zweite, vielfach vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin. rsr. 1 kop. 35.

Schütz, Ad. von. Die Pflege der Eiche. Mit Holzschnitten und Figuren-Tafeln. Berlin, 1870. rsr. 1 kop. 68 $^1/_2$.

Sieber. F. Praktisches Lehrbuch der Buchführung. I. Theil. Die italienische oder doppelte Buchführung. 2-te Auflage. Berlin. kop. 90.

Titz K. Die Lösung der landwirthschaftlichen Kreditsfrage zunächst in Norddeutschland, auf Grund einer allgemeinen Wirthschaftsmelioration. Berlin. kop. 67 $^1/_2$.

Vraye, M. L'agriculture et la propriété foncière en face des lois fiscales, des lois de procédure et de la vénalité des offices. Paris. rsr. 3.

Wallace, Alfred Russel. Beiträge zur Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Erlangen, 1870. rsr. 2 kop. 70.

Winkler Dr. Emil. Das goldene Buch der Landwirtchschaft. Zweite, vermehrte Auflage. Erstes Heft. Dresden. kop. 34.

Wurtz, Ad. Dictionaire de chimie pure et appliquée, comprenant: la chimie organique et inorganique, la chimie appliquée à l'industrie, a l'agriculture et aux arts, la chimie analitique, la chimie physique et la minéralogie. Paris. à lioraison rsr. 1 kop. 40.

Do

Szanownych Prenumeratorów

„BIBLIOTEKI ROLNICZÉJ."

Wydawnictwo „**Biblioteki Rolniczéj**" wywołała gorąca potrzeba publikacji dzieł poważniejszych z dziedziny gospodarstwa wiejskiego, wielokrotnie objawiona przez czytelników Gazety Rolniczéj w kolumnach tego pisma. Od lat dziesięciu nie wyszło u nas żadne poważniejsze dzieło gospodarskie w drodze nakładu księgarskiego, bo spekulacja opuściła ręce, widząc nadzwyczaj ograniczoną chęć ziemian naszych do nabywania dzieł rolniczych. Wszyscy mówili i pisali o potrzebie postępu gospodarstwa wiejskiego, a nikt prawie, na serjo nie chciał się dowiedzieć za pośrednictwem prassy o rozwoju tego postępu. Za granicą wychodziły i wychodzą dzieła z dziedziny gospodarstwa wiejskiego nieocenionéj wartości praktycznéj, z których wiele nietylko nauczyć się można, ale wprost w czyn rady tam podawane wprowadzićby do nas należało. Mamy i my zdolnych pisarzy o rolnictwie oraz wzorowe gospodarstwa, ale trudno wymagać, żeby ktoś na wydawanie dzieł kosztownych poświęcał fundusze, nie mając nadziei ich zwrotu. Rolnictwo nasze od niedawna w innych postawione zostało warunkach. Brak kapitału zastąpić tylko można podniesieniem niektórych gałęzi gospodarstwa, na jakie dotąd prawie nie zwracaliśmy uwagi... Radami w tym względzie najodpowiedniejszemi zdawałyby się być te, które na racjonalném pojęciu gospodarstwa jako nauki są oparte — a tych rad dobra książka przeważnie udzielić może. W obec więc tak naglącéj potrzeby wydawnictwa pożytecznych dzieł gospodarskich z jednéj strony, a ogólnego zobojętnienia i upadku na duchu ziemian naszych z drugiéj strony, zasiągnąwszy opinji samychże interesowanych w tym względzie rolników, odważyłem się na wydawnictwo poważne, przez które sądziłem, że przyniosę krajowemu rolnictwu istotną przysługę, a ziemianom naszym dam oręż w rękę, dla odparcia biédy, w różnéj postaci zaglądającéj do zagród waszych. Tém wydawnictwem jest „**Biblioteka Rolnicza.**" Pierwiastkowa odezwa moja, miała przynajmniéj ten skutek, że zgłosiło się około 500 prenumeratorów. Fundusz zebrany z przedpłaty, pokrył zaledwie koszta rocznego

istnienia wydawnictwa, to jest 12-u zeszytów, które wszystkim prenumeratorom rozesłane zostały. Ogłosiłem następnie prenumeratę dodatkową rubli *dwa* na 6 zeszytów, któremi chciałem dopełnić przynajmniéj „*Serję Pierwszą*“ tego wydawnictwa, z ośmnastu zeszytów składać się mającą. Gdzie tam: z dodatkową prenumeratą zgłosiło się zaledwie paruset pierwiastkowych fundatorów „Biblioteki Rolniczéj“ i ich to funduszem wydrukowałem dwa poszyty, które przesyłam wszystkim bez wyjątku zapisanym prenumeratorom na „Bibliotekę Rolniczą,“ sądząc, że ci którzy zalegają w opłacie dodatkowych dwóch rubli, choć teraz pośpieszą z upłatą *długu* i dadzą możność dokończenia *Serji Pierwszéj* tego wydawnictwa.

Zdawało mi się, że byt „*Biblioteki Rolniczéj*“ jest ustalonym, że przecież choć raz ziemianie nasi potrafili odróżnić rzetelne a bezinteresowne dla dobra krajowego rolnictwa działania pojedynczéj jednostki.... sądzę, że nie omyliłem się jeszcze zupełnie i że odezwa ta, od któréj byt dalszy *Biblioteki Rolniczéj* zależy, pomyślnym uwieńczoną zostanie skutkiem. Wszak na parę rubli każdy z obywateli ziemskich zdobyć się jeszcze może, choćby dla tego, aby dopełnić całości dzieła, którego większą połowę już posiada.

Niech mi wolno będzie nareszcie, zakończając niniejszą odezwę, prosić dotychczasowych panów fundatorów „Biblioteki Rolniczéj,“ aby opinją swoją o wartości tego wydawnictwa, skłonić raczyli tych z sąsiadów, co nie posiadają o niém wiadomości, aby pozostałe egzemplarze *Seryi Pierwszéj* (18 zeszytów czyli 6 Tomów), po rs. **6** za egzemplarz rozebrać raczyli, ztądby mógł powstać zaczątek funduszu do wydawnictwa *Seryi drugiéj* „**Biblioteki Rolniczéj.**“

Warszawa, w Listopadzie 1870 roku.

Mieczyński Adam.

— W dalszych zeszytach *Serji Pierwszéj* „**Biblioteki Rolniczéj**“ zamieszczone zostaną w drugiéj edycji wyczerpane już zupełnie z handlu księgarskiego **Zasady Pszczolnictwa** księdza Jana **Dolinowskiego**, obok dalszego ciągu rozpoczętych dzieł, jak „**Chemja rolnicza**“ J. B. *Rogojskiego* i „**O uprawie roli**“ *Rosenberga-Lipińskiego*.

Дозволено Цензурою.—Варшава, 17 (29) Сентября 1870 г.